

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт музыкального и художественного образования
Кафедра художественного образования

**ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗВУКОТЕХНИКА»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ ПРОФИЛЯ
«МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ОБРАЗОВАНИИ»**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Исполнитель:
Артемкин Иван Андреевич
обучающийся БК-41 группы

подпись

Руководитель ОПОП

подпись

Научный руководитель:
Бунькова Анна Дмитриевна,
Доцент кафедры
художественного образования

подпись

Екатеринбург 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗВУКОТЕХНИКА».....	8
1.1. Звукотехника, как учебная дисциплина подготовки бакалавров педагогического образования профиля «Музыкально-компьютерные технологии».....	8
1.2. Характеристика существующих учебных пособий по дисциплине звукотехника.....	31
ГЛАВА II. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗВУКОТЕХНИКА».....	48
2.1. Структура и особенность разработки электронной версии учебного пособия по звукотехнике.....	48
2.2. Содержание учебного пособия «Звукотехника: практический курс».....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	74
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	80

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день музыкально-компьютерные технологии – очень молодая и динамично развивающаяся область знаний. Это направление находится на стыке между достижениями технического процесса и искусством, предоставляющим человеку постоянно совершенствующие инструменты для обучения, творчества и научных исследований. Эта область знаний имеет динамическую природу развития и непрерывно соединена с развитием и обновлением достижений научно-технического прогресса в области музыкально-компьютерных технологий. Это позволяет классифицировать область знаний именно как систему знаний, объединяющую в себе вопросы, связанные с педагогикой, звукорежиссурой, информатикой и музыкознанием.

Звукорежиссура и звукотехника, так же как и музыкально-компьютерные технологии являются актуальными и необходимыми направлениями в различных областях творчества. Звукотехника – это область знаний, которую необходимо изучать не только студентам профиля «Музыкально-компьютерные технологии», но и специалистам в области Музыкального образования, как в общеобразовательной школе, так и в учреждениях дополнительного образования – ДМШ, ДШИ и т.д. Но по этим направлениям недостаточно доступных современных рабочих программ и профессионального учебно-методического материала, утвержденного Министерством Образования и Науки Российской Федерации.

Таким образом, разработанное учебное пособие будет актуально для различных образовательных учреждений, студентов, обучающихся по направлениям: «Музыкально-компьютерные технологии», «Звукорежиссура» и др.

В Основную профессиональную образовательную программу направления 44.03.01. – Педагогическое образование. Профиль – Художественное образование (Музыкально-компьютерные технологии) введены следующие дисциплины: Б1.В.ОД.16. «Основы студийно

звукозаписи»; Б1.В.ОД.16. «Информационные технологии в музыке»; Б1.В.ОД.18. «Цифровые технологии в инструментальном исполнительстве»; элективные курсы по выбору: Б1.В.ДВ.1. «Электроакустика»; Б1.В.ДВ.2. «Современные аудиовизуальные технологии»; Б1.В.ДВ.8. «Звукорежиссура»; Б1.В.ДВ.9. «Звукотехника»; Б1.В.ДВ.9 (2, инвариант) «Технология оформления концертных мероприятий»; Б1.В.ДВ.16. «Звуковое решение»; Б1.В.ДВ.19. «Звукорежиссура телевидения и радиовещания».

Анализ образовательного процесса подготовки бакалавров в области Музыкально-компьютерных технологий позволил выявить следующие **противоречия**:

- между потребностями общества, а также учреждений дополнительного образования в специалистах, обладающих профессиональными компетенциями в области звукотехники, звукорежиссуры и недостаточной разработанностью учебно-методического обеспечения процесса их подготовки в педагогических вузах;

- между наличием специальной литературы (учебников для технических вузов инженерных специальностей, видео уроков по работе с отдельными элементами звукоусилительного комплекса, самоучителей) и фактическим отсутствием специальных учебников и систематизированных учебных методических пособий, которые могут быть применены для обучения студентов-бакалавров, направления «Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии).

Данные противоречия обозначили проблему исследования, которая заключается в разработке универсального учебно-методического обеспечения подготовки бакалавров в области звукотехники, звукорежиссуры в системе высшего образования. Понимание актуальности данной проблемы привело к выбору темы выпускной квалификационной работы: «Электронное учебное пособие по дисциплине «Звукотехника» для

студентов-бакалавров профиля «Музыкально-компьютерные технологии в образовании».

Цель выпускной квалификационной работы: создать учебное пособие «Звукотехника: практический курс» для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» профиль: Художественное образование (Музыкально-компьютерные технологии).

Объект исследования: образовательный процесс на занятиях по дисциплине «Звукотехника» ФГБОУ ВО УрГПУ.

Предмет исследования: структура и содержание электронного учебного пособия «Звукотехника: Практический курс» по дисциплине «Звукотехника».

Гипотеза: электронное учебное пособие «Звукотехника: практический курс» является эффективным средством повышения качества образовательного процесса по дисциплине «Звукотехника», если:

- будет осуществляться обучение каждого студента по индивидуальным образовательным траекториям с ориентацией на уровень их довузовской подготовки их развития;

- повысится информативность и доступность сложного теоретического материала за счет адаптации теоретического материала с учетом возможностей обучающихся по базовым темам данной дисциплины.

В соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой, **задачами** исследования являлись:

1. Изучение специальной литературы по основам звукотехники, звукорежиссуры, акустики, а так же литературы по теории музыки.
2. Выявление специфики обучения музыкально-компьютерным технологиям студентов направления «Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии).
3. Разработка структуры содержания электронного учебного пособия для дисциплины «Звукотехника», для цикла «курс по выбору» вариативная часть.

4. Анализ аппаратуры, которая используется на различных площадках города Екатеринбурга для проведения разнообразных мероприятий.
5. Проведение анкетирования для выявления актуальности разработки учебного пособия по дисциплине «Звукотехника» в повышение качества образования студентов по направлению «44.03.01 – Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии).
6. Оформление результатов выпускной квалификационной работы.

Методологической основой исследования являлись:

- психолого-педагогическая теория деятельности (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.);
- основные положения личностно-ориентированной педагогики (Ш.А. Амонашвили, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.);
- основные положения организации образовательного процесса Педагогического образования (Я.А. Ваграменко, М.П. Лапчик, И.В. Роберт, Б.Е. Стариченко и др.);
- концепция дистанционного образования (В.П. Демкин, В.М. Вымятин, Е.С. Полат и др.)
- теории художественного образования (В.И. Лазарев, Н.А. Морева, И.Г. Минералова и др.)
- теории обучения музыкально-компьютерным технологиям (И.М. Красильников, И.Б. Горбунова, Т. Барроуз, В.С. Ульяничев и др.)

Ключевые слова: ЗВУКОТЕХНИКА, ЗВУКОРЕЖИССУРА, ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ, ЗВУКОУСИЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС, АКУСТИКА, АППАРАТУРА, ПОДБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ.

Для достижения цели и задач выпускной квалификационной работы использовался комплекс следующих **методов**:

- *теоретических*: изучение литературы по вопросам звукотехники, звукорежиссуры, а также освещающей вопросы подбора и размещения

аппаратных средств на различных концертных площадках, использования различного оборудования в студийных и концертных условиях;

– *эмпирических*: наблюдение, устный опрос, тестирование, анкетирование, изучение продуктов творческой деятельности студентов, разработка видео-уроков, съемка видео, запись аудио информации.

Для работы использовалось **следующее оборудование**:

- Компьютер ACER Aspire V5-572G, Microsoft Windows 8 Single Language 64-bit, Тип: DDR3.

Программное обеспечение:

- Секвенсор Cubase;
- Видеоредактор Sony Vegas Pro 12;

Апробация материалов методического проекта осуществлялась в рамках педагогической практики на базе ФБГОУ ВО УрГПУ Института Музыкального и Художественного Образования, МАУК ДО ДМШ № 5, МАУК ДО ДМШ №2 им. М. И. Глинки, а также в рамках VI Международного фестиваля-конкурса и художественного творчества и современных компьютерных технологий «Звездный олимп – 2014, 2015» г. Екатеринбург.

Материалы выпускной квалификационной работы могут быть использованы в качестве иллюстративно-наглядного материала на занятиях «Информационные технологии в музыке», «Звукотехника», «Основы композиции и компьютерной аранжировки», «Основы студийной звукозаписи», «Методика обучения и воспитания в области Музыкально-компьютерных технологий», «Композиция», «Учебно-производственная практика», «Вокально-инструментальный ансамбль».

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложения.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗВУКОТЕХНИКА»

1.1. «Звукотехника» как учебная дисциплина подготовки студентов-бакалавров профиля «Музыкально-компьютерные технологии»

В этой главе проанализированы существующие рабочие учебные программы по дисциплине «Звукотехника» и дисциплинам, напрямую связанным с музыкально-компьютерными технологиями, звукотехникой и звукорежиссурой. Такими дисциплинами являются: «Основы студийной звукозаписи», «Информационные технологии в музыке» и т.д.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Звукотехника» для ОПОП «44.03.01 – Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии), разработана старшим преподавателем кафедры Художественного Образования Хазиным Ю.Ф. для дисциплины «по выбору студентов» в Институте Музыкального и Художественного Образования ФГБОУ ВО УрГПУ по учебному плану на 2014-2015 учебный год.

Целью данного курса является изучение оборудования современной студии звукозаписи, а также развитие навыков работы со студийным оборудованием и программными средствами.

Перед данной дисциплиной стоят несколько задач, а именно:

- сформировать системы знаний в области звукозаписи (комплекс технологических приёмов);
- подробно изучить и попрактиковаться в применение комплекса звукотехники;
- развить навыки практического применения программных и аппаратных средств современной звукозаписи;
- сформировать и использовать основной понятийный аппарат, который необходим для работы со студийным оборудованием;
- познакомить с новейшими приборами в области звукотехники;

– сформировать творческий подход к процессу звукозаписи.

В профессиональной подготовке бакалавра профиля «Музыкально-компьютерные технологии» предмет «Звукотехника» входит в цикл дисциплин по выбору (Б.3). В основе данного курса лежит профессионально-педагогическая направленность на овладение студентами объемом знаний и умений, необходимых в практической деятельности специалиста в области музыкально – компьютерных технологий. Образовательный процесс построен на основе учета межпредметных связей, позволяющих эффективно строить образовательную деятельность по формированию разносторонних знаний и умений. Взаимосвязь с занятиями: звукорежиссура, основы студийной звукозаписи, основы композиции и компьютерной аранжировки. Дисциплина «Звукотехника» изучается студентами на третьем курсе очного отделения, рассчитана на 108 часов. Из них: аудиторных (интерактивных) – 56 часов, лекции – 34, практических занятий - 22 часа. Самостоятельная работа – 52 часа. Количество зачетных единиц – 3.

Дисциплина реализуется на русском языке и включена в учебный план очной формы обучения.

Дисциплина «Звукотехника» включает в себя такие разделы и темы:

Тема 1. Классификация студийного оборудования. История развития аналоговой и цифровой звукотехники

Возникновение звукозаписи, как неизбежный процесс, связанный с развитием музыкальной индустрии. Этапы развития звукозаписывающей техники. Применение аналоговой аппаратуры в современных условиях. Развитие цифровой техники. Алгоритмы взаимодействия цифровой и аналоговой аппаратуры. Последние достижения в области звуковой техники.

Тема 2. Микшерский пульт (аналоговый и цифровой). Его устройство и работа в условиях студийной и концертной практики. Мониторы

Микшерский пульт. Его устройство и назначение. Концертные и студийные пульта. Портативные пульта. Анализ работы пультов различных

марок и производителей. Характеристика студийных и концертных мониторов. Мониторы ближнего, среднего и дальнего действия.

Тема 3. Приборы для обработки звука. Классификация и подробное изучение

Классификация приборов для обработки звука. Ревербераторы и дилеи. Их предназначение, как приборов создающих искусственный объём. Работа этих в студийных и концертных условиях. Компрессоры, лимитеры, гейты. Применение данных приборов, влияющих на динамику звука. Характеристика группы эквалайзеров. Параметрические и графические эквалайзеры. Деессоры, эксайтеры, гармонайзеры и другие приборы позволяющие осуществлять гибкую редакцию звука.

Тема 4. Парк микрофонов и программные средства, используемые в процессе записи

Классификация и устройство микрофонов. Динамические микрофоны. Условия их применения. Конденсаторные микрофоны. Пьезоэлектрические микрофоны. Радио микрофоны. Ламповые микрофоны. Работа с радиосистемами. Применение различных типов микрофонов для записи вокала и инструментов.

Тема 5. Практическое применение всего комплекса звукотехнических средств в процессе записи звука

Практическая работа в студийных условиях. Запись с применением программных (плагины) и аппаратных средств.

При рассмотрении данной учебной программы, составленной Ю.Ф. Хазиным, было выявлено, что она состоит из пяти разделов, недостаточно полно охватывающих дисциплину «Звукотехника». Также можно отметить, что четыре из пяти разделов программы изучаются в лекционной форме и только один раздел изучается практически, что является недостаточным для полного освоения данной дисциплины.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Информационные технологии в музыке» для ОПОП «44.03.01 – Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии), разработанная доцентом кафедры Художественного Образования А.Д. Буньковой для студентов института Музыкального и Художественного Образования в ФГБОУ ВО УрГПУ, как дисциплина, входящая в профессиональный цикл вариативной части учебного плана на 2015-2016 г.

В рамках данной дисциплины студенты имеют возможность приобрести и систематизировать знания, умения и навыки в сфере музыкально-компьютерных технологий, изучить возможности и особенности работы с музыкальным оборудованием.

Цель изучения дисциплины: содействие в становлении профессиональной компетентности бакалавра художественного образования путем введения студента в мир информационных технологий, используемых в сфере музыкального искусства.

Задачи, которые необходимо решить обучающимся для достижения цели:

- сформировать целостную систему знаний в области музыкально-компьютерных технологий;
- развить навыки использования различных компьютерных программ в сфере музыки;
- сформировать навыки и умения самостоятельного освоения компьютерных программ и их комплексного анализа;
- использовать единый понятийный аппарат, который необходим для работы с музыкальным компьютером;
- активизировать исследовательский потенциал, как способность решать профессиональные задачи в области музыкально-компьютерных технологий.

Программа «Информационные технологии в музыке» входит в профессиональный цикл, вариативную часть учебного плана (Б.3. В.8.)

В основе данного курса лежит профессионально-педагогическая направленность на овладение студентами объемом знаний и умений, необходимых в практической деятельности специалиста в области музыкально – компьютерных технологий.

Дисциплина «Информационные технологии в музыке» изучается на первом, втором и третьем курсе очного и заочного отделения. На очном отделении - 324 часа. Из них: аудиторных (интерактивных) – 212 часов, лабораторных занятий; самостоятельная работа – 112 часов. На заочном отделении 42 аудиторных (лабораторных занятий). Самостоятельная работа – 282 часов. Количество зачетных единиц – 9.

Дисциплина реализуется на русском языке и включена в учебный план очной и заочной формы обучения.

Дисциплина «Информационные технологии в музыке» включает в себя некоторые разделы и темы, рассматриваемые более подробно (практические занятия) в рамках дисциплины «Звукотехника», такие как:

Тема 1. Общие сведения о работе компьютера со звуком. Звуковой синтез

История возникновения музыкального РС. Общие сведения о природе звука (основы акустики, электротехники и других прикладных дисциплин, связанных с компьютерной звукозаписью). Основные возможности работы со звуком OS Windows. Требования к аппаратным средствам персонального компьютера. Программы воспроизведения звука (Windows Media Player, WinAmp, Quintessential player).

Тема 2. Звукозапись и цифровые носители

История развития звукозаписи, особенности записи на различные носители. Источники звука, микрофоны и датчики, размещение звуковых источников. Аналоговые устройства обработки звука, оконечные устройства, звуковой тракт. Акустические системы и наушники. Приемы записи с

микрофона. Обработка и микширование звука. Особенности восприятия стерео записи, стереосистемы, использование стерео записи для повышения выразительности. Оцифровка звука, параметры оцифровки звука. Цифровые устройства для обработки звука. Цифровые многоканальные магнитофоны, цифровые процессоры.

Тема 3. Цифровая звукозапись и цифровая обработка звука

Архитектура современного компьютера (процессор, поле адресов памяти, поле адресов портов, общетеоретическое понятие о внешних устройствах). Архитектура операционной системы Windows XP, драйверы внешних устройств. Внешние устройства для работы со звуком (звуковые карты), архитектура различных моделей звуковых карт. Спектр звукового сигнала. FM-синтез. Спектральная обработка звуковых сигналов. Временная обработка звуковых сигналов. CD-Audio. Принципы звукозаписи. Программы для работы с CD-Audio.

Тема 4. Основы теории и практики записи и обработка звука на компьютере

Внешние музыкальные устройства (клавиатуры, звуковые модули, синхронизаторы, коммутаторы). Стандарт коммуникации музыкальных устройств (MIDI). Форматы файлов хранения партитур (MIDI, WRK и т. д.). Порог слышимости и уровень громкости. Аудиосигнал как случайный процесс. Уровень аудиосигнала, статические свойства, динамический диапазон и средняя мощность. Амплитудная обработка звуковых сигналов (+компрессоры). Компрессия звуковых файлов на основе стандартных алгоритмов. Компрессия звуковых файлов (SFX) на основе спектрального преобразования (MP3). Программы преобразования форматов звуковых файлов, средства Windows для поддержки различных форматов (codec). Звук монофонический, стереофонический. Фигуры Лиссажу и принцип действия стереогониометра

Тема 5. Основные виды амплитудно-частотных характеристик фильтров

Цифровые фильтры. Фильтры Баттерворта, Чебышева, Бесселя, Золотарева-Кауэра. Эквалайзеры. Применение эквалайзеров. Графический, параметрический и праграфический эквалайзеры. Фильтры присутствия. Кроссовер. Работа с фильтрами. (FFT filter, Quick filter, VST Plugin- Graphic Equalizer, VST Plugin- Parametric Equalizer, Dynamic EQ, Notch Filter, Scientific filter и др.

Тема 6. Динамическая обработка аудиосигналов

Стратегии ручной регулировки уровня. Классификация устройств автоматической обработки уровня сигнала. Структура и временные характеристики устройств динамической обработки. Применение компрессии. Применение гейта и экспандера. Работа с виртуальными приборами динамической обработки.

Тема 7. Звуковые эффекты

Вибрато – эффекты, основанные на модуляции. Амплитудное вибрато и тремоло. Частотное вибрато. Тембровое вибрато. Эффекты основанные на задержке сигнала. Дилей, Флэнжер и Фрейзер. Хорус. Реверберация. Особенности применения эффектов, основанных на задержке. Дисторшн, Вокодер, Сдвиг высоты тона и гармонизация. Эксайтер.

Эффекты, связанные с преобразованием стереобаза. Изменение ширины стереопанарамы и панорамирование центрального канала. Вращение стереополя.

Тема 8. Элементы домашней компьютерной звуковой студии

Микрофоны и их основные параметры. Рекомендации по применению микрофонов. Микрофон и музыкальные инструменты. Вокальные микрофоны. Типы и виды микрофонов. Диаграммы направленности. Структура типичного аппаратного микшера. Типы и виды микшерных пультов, назначение Архитектура. Канальный модуль. Шины. Подключение

эффектов. Мастер модуль. Автоматизация. Кабели и разъемы для подключения микрофона к микшеру или звуковой карте.

Тема 9. Программы для редактирования звука

AdobeAudition, Audacity, SoundForge, Wavelab. Основные функции программ. Возможности. Область применения. Панели инструментов. Особенности работы. Настройки. Запись звука. Уровень громкости. Частота дискретизации, амплитудное разрешение. Компрессия оцифрованного звука. Форматы звуковых файлов (wav; mp3; ogg; atrac, mid и др.) Преобразование форматов звуковых файлов. Работа с CD-Audio. Регулировка громкости и баланса на входах и выходах звуковой карты. Частотная обработка звукового сигнала.

Тема 10. Звуковой редактор SoundForge. Первичная обработка записи

Внешний вид и органы управления. Управление воспроизведением. Масштаб изображения. Перемещение по файлу. Запись звука. Уровень записи и уровень шумов. Запись с музыкального компакт-диска. Первичная обработка записи. Нормализация. Удаление пауз. Поиск пиков и щелчков. Графический компрессор. Многополосный компрессор. Дисторшн. Реставрация записей. Изменение высоты звука, длительности, темпа. Звуковые эффекты: хорус, флэнджер, квакушка, фейзер. Мастеринговый плагин Weve-Hammer. Обработка звука в реальном времени. Автоматизация обработок реального времени. Список воспроизведения. Запись аудиодиска. Работа с видеофайлами.

Тема 11. Запись с микрофона, обработка вокала, сведение фонограммы

Запись с микрофона, обработка вокала, сведение фонограммы. Запись вокала и «живых» инструментов. Обработка вокала. Сведение. Обработки, применяемые в танцевальной электронной музыке. Обработки, применяемые в рок-музыке. Эффекты. Мастеринг. Этапы мастеринга Основные инструменты мастеринга. Моносовместимость. Совместимость фонограммы со звуковоспроизводящим оборудованием разных классов,

сбалансированность фонограммы по спектру. Доводка звучания. Монтажное редактирование. Вывод звука в требуемом формате. И другие.

Данная учебная программа по дисциплине «Информационные технологии в музыке» достаточно полная с точки зрения рассмотренных разделов музыкально-компьютерных технологий и доступна для понимания предложенного материала. Также следует отметить, что эта дисциплина рассматривает теоретически вопросы, связанные со звукоусилительным комплексом. А знания, полученные при изучении дисциплины «Информационные технологии в музыке» применяются практически на лабораторных занятиях по дисциплине «Звукотехника».

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы студийной звукозаписи» для ОПОП «44.03.01 – Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии). Данная программа разработана старшим преподавателем кафедры Художественного Образования Ю.Ф. Хазиным для дисциплины «по выбору студентов» в институте Музыкального и Художественного Образования ФГБОУ ВО УрГПУ по учебному плану на 2015-2016 учебный год.

Целью курса является ознакомление с оборудованием современной студии звукозаписи. Развитие навыков работы с оборудованием и программными средствами.

Для полного освоения дисциплины необходимо решить несколько задач, а именно:

- сформировать систему знаний в области звукозаписи (Программное, аппаратное обеспечение, комплекс технологических приёмов);
- развить навыки практического применения программных и аппаратных средств современной звукозаписи;
- сформировать и активно использовать основной понятийный аппарат, который необходим для работы со студийным оборудованием;
- сформировать правильные представления о качественном звуке в зависимости от стиливых особенностей музыкального материала;

– сформировать творческий подход к процессу звукозаписи.

Дисциплина «Основы студийной звукозаписи» входит в цикл профессиональных дисциплин (Б.3.В.10) в профессиональной подготовке бакалавра профиля «Музыкально-компьютерные технологии». В основе данного курса лежит профессионально-педагогическая направленность на овладение студентами объемом знаний и умений, необходимых в практической деятельности специалиста в области музыкально – компьютерных технологий. Образовательный процесс построен на основе учета межпредметных связей, позволяющих эффективно строить образовательную деятельность по формированию разносторонних знаний и умений. Взаимосвязь с занятиями: анализ музыкальных произведений, звукорежиссура, основы композиции и компьютерной аранжировки, звукотехника.

Дисциплина «Основы студийной звукозаписи» изучается на третьем (5 - 6 семестры) и четвёртом курсах (7-8 семестры). Общая трудоемкость на очном отделении составляет 360 часов, из них 184 аудиторных (72 лекции, 112 лабораторных). Самостоятельная работа 176 часов. Трудоемкость на заочном отделении 360, из них аудиторных 40 (лабораторная работа), самостоятельная работа 320 часов. Количество зачетных единиц – 10.

Дисциплина «Основы студийной звукозаписи» включает в себя некоторые разделы и темы, касающиеся дисциплины «Звукотехника», такие как:

Тема 1. Основы музыкальной акустики

Физическое понятие звука и его характеристики: частота и мощность. Рассмотрение особенностей распространения звука в различных средах и зависимость субъективного восприятия от параметров и условий среды. Особенности шкалы частот, её логарифмический характер. Введение понятия относительного уровня. Монохорд Пифагора. Музыкальный звукоряд. Темперированный строй. Основные принципы звукозаписи и отображения звука. История развития звукозаписи (Механический, фотографический,

магнитный, цифровой способы). Сравнительный анализ Аналоговой и цифровой записи.

Тема 2. Изучение, использование компьютерных программ (виртуальных синтезаторов, плагинов), необходимых в процессе звукозаписи

Sonar – программа для создания миди-аранжировок. Работа с MIDI. Работа с аудио в программе Sonar. Использование виртуальных синтезаторов в программе. Использование программных плагинов для обработки звука. Ознакомление с программой Samplitude. Работа со звуком в режиме реального времени. Использование аппаратных средств.

Тема 3. Использование студийного оборудования

Аналоговый микшерский пульт. Его функции и возможности. Компрессоры, лимитеры, гейты. Предназначение данных приборов. Использование их в процессе записи и при мастеринге. Ревербератор и дилей. Эквалайзер. Использование параметрического и графического эквалайзера. Парк микрофонов. Классификация микрофонов и их использование. Использование Аналого-цифрового преобразователя. Студийные мониторы.

Тема 4. Организация студийной звукозаписи

Подготовка студии к процессу записи. Коммуникация. Процесс трекинга. Правка записанных партий. Особенности записи солистов, хоровых коллективов, инструментальных ансамблей, оркестра. Сведение. Мастеринг.

Тема 5. Анализ музыкального материала с точки зрения звукорежиссуры

Стилистические особенности музыкального материала. Связь стиля с акустическими особенностями. Анализ записанного материала. Баланс инструментов. Строй. «Прозрачность» фонограммы. Динамика звука.

Вышерассмотренная учебная рабочая программа во многом связана с дисциплиной «Звукотехника» и затрагивает в своем изучении пять разделов. Представленная учебная программа рассматривает в большей степени физику звука, коммутации устройств, создании студии звукозаписи и т.д.

Для дисциплины «Основы студийной звукозаписи» на базе Института Музыкального и Художественного Образования ВО УрГПУ была разработана еще одна программа, автор которой - С.Н. Мещеряков:

Учебная рабочая программа по дисциплине «Основы студийной звукозаписи» для ОПОП «44.03.01 – Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии), разработана для дисциплины «по выбору студентов» в институте Музыкального и Художественного Образования ФГБОУ ВО УрГПУ по учебному плану на 2015-2016 учебный год. Данная дисциплина является одной из базовых и входит в блок дисциплин профильной подготовки (ДПП. Ф.03). Общий объем – 140 часов, из них 14 лекционных на очном отделении и 10 часов на заочном отделении, лабораторных занятий – 60 часов на очном отделении и 4 часа на заочном. Итоговой аттестацией является экзамен, промежуточной – зачеты.

Рабочая программа дисциплины «Основы студийной звукозаписи» предполагает тесную связь с базовыми дисциплинами профессиональной подготовки «Информационные технологии в музыке», «Музыкально-теоретические дисциплины», «Основы композиции и компьютерной аранжировки», «Ансамблево-хоровое пение. Дирижерский класс», «Основной музыкальный инструмент», и реализуется параллельно с этими дисциплинами, во многом опираясь на представленный в них материал, а так же полученные знания на этих дисциплинах.

Цель изучения данного курса – ознакомление с оборудованием современной студии звукозаписи, а так же развитие навыков работы с оборудованием и программными средствами.

Основные задачи дисциплины:

- формирование системы знаний в области звукозаписи (программное, аппаратное обеспечение, комплекс технологических приемов);

- развитие навыков практического применения программных и аппаратных средств современной звукозаписи;
- формирование основного понятийного аппарата, необходимого для работы со студийным оборудованием;
- формирование умений и навыков записи и обработки звука;
- формированием правильных представлений о качественном звуке в зависимости от стилевых особенностей музыкального материала;
- формирование творческого подхода к процессу звукозаписи.

В дисциплину «Основы студийной записи» для студентов-бакалавров входят такие разделы и темы, затрагивающие дисциплину «Звукотехника»:

Тема 1. Основное студийное оборудование

Микшерный пульт (цифровой и аналоговый). Его назначение. Монитор, их классификация и назначение. Приборы для обработки звука. Эквалайзеры, ревербераторы, энхасеры, гармонайзеры, компрессоры-лимитеры, аналайзеры и др. Аппаратное и программное обеспечение. Компьютерные программы для записи и обработки звука («Cubase», «Sound forge», «WaveLab», как варианты программы для практического освоения).

Тема 2. Обработка звука

Динамическая обработка звука. Компрессор-лимитер (основные понятия и назначения). Сжатие динамического диапазона и использование компрессии уровня звука для улучшения его восприятия. Применение устройств коммутации и предварительной обработки для одновременной записи нескольких источников звука

Частотная обработка звука. Использование частотной коррекции для исправления нелинейных характеристик звукового тракта и для получения эффектов, усиливающих выразительность звучания. Применение многополосных частотных фильтров (эквалайзер) в различных частях звукового тракта. Понятие динамической частотной обработки и конструкция частотно-зависимых компрессоров.

Временная обработка звука. Механические ревербераторы. Цифровые ревербераторы. Методы борьбы с нежелательной естественной реверберацией.

Цифровой сигнал. Оцифровка звука. Понятие оцифровки звукового сигнала. Типы, схемы и принципы работы АЦП. Общее понятие об архитектуре компьютера и особенности оцифровки звука с применением компьютера. Понятие частоты дискретизации и уровня квантования. Архитектура звуковых карт компьютера. Профессиональные звуковые карты.

Коммуникация. Потоки событий. Коммутация оборудования в студии. Различные стандарты коммуникации электронных инструментов. Особенности коммуникации между различными устройствами: клавиатурами и звуковыми модулями, синхронизаторами и коммутаторами. Применение синхронизации звукозаписывающих устройств, для осуществления комбинированной записи нескольких источников звука.

Рациональное размещение оборудования и коммуникации в студии для обеспечения максимального качества звука и удобства работы звукорежиссера.

Пространственная характеристика звука. Стереофония. Способы пространственного размещения источников звука на записанном материале. Понятие стереофонии. Локализация источников звука. Понятие прозрачности фонограммы. Многоплановость и многопространственность. Панорамирование.

Тема 3. Основы звукорежиссуры

Микшерный пульт и его структура. Основные приемы микширования звука. Понятие симметричного и несимметричного сигнала. Виды кабелей, назначение, распайка.

Организация учебного процесса предусматривает лекционные и лабораторные занятия.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Основы студийной звукозаписи», автор которой С.Н. Мещеряков, включает в себя всего 3

раздела, но эти разделы достаточно полные для освоения дисциплины и материал, представленный в этих разделах предельно понятен и очень интересен студентам.

Программы по дисциплинам «Основы студийной звукозаписи» и «Звукотехника» тесно связаны между собой рассмотренным материалом обеих программ, и знания, полученные при изучении этих программ, во многом дополняют друг друга.

Учебная программа по дисциплине «Музыкально-компьютерные технологии в образовании» разработана на базе ФГБОУ ВПО РГПУ им.Герцена 2012 г., Овсянкина Г.П., входит в блок специальных дисциплин; изучается на протяжении первого и второго семестров; общий объем – 45 часов, из них аудиторных – 30 (лекции – 10, практические – 20), самостоятельная работа – 15 часов. Предложенная учебная программа предназначена для преподавателей и студентов высших учебных заведений, слушателей курсов ФПК, а так же специалистов в этой области.

Концепция программы основывается на понимании музыкально-компьютерных технологий как части глобального информационно-инновационного процесса. В дисциплине «Музыкально-компьютерные технологии в образовании» широко реализуется принцип межпредметных связей как на уровне общепрофессионального, так и на уровне общепедагогического предметного комплексов, входящих в учебные планы музыкально-педагогических вузов и факультетов. Данная дисциплина взаимодействует с другими дисциплинами: «Сольфеджио», «Гармонией», «Полифонией», «Анализом и интерпретацией художественного произведения», «Историей музыкального искусства», а также с «Педагогикой», «Психологией», «Технологией и методикой обучения». Она опирается на те навыки в овладении музыкально-компьютерными технологиями, которые обучающиеся должны приобрести в среднем и высшем образовательных заведениях. Также эта дисциплина предполагает

овладение более высоким уровнем компетенций, используемых в современном образовании в целом и в музыкальном в частности.

Целью дисциплины является содействие становлению общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся по профилям в области музыкально-компьютерных технологий.

Задачи дисциплины:

- обозначить актуальные вопросы, связанные с информатизацией профессиональной деятельности и новыми требованиями к подготовке специалистов гуманитарного профиля;
- осветить основные историко-теоретические проблемы становления и современного состояния музыкально-компьютерных технологий;
- определить роль музыкально-компьютерных технологий в музыкальном искусстве, науке и образовании;
- раскрыть специфику мультимедийных визуальных и аудиовизуальных компонентов в музыкальной педагогике.

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны *знать*:

- основные направления взаимодействия человека с высокотехнологичной средой;
- роль музыкально-компьютерных технологий в музыкальном искусстве, науке и образовании;
- перспективы применения мультимедийных технологий в музыкальном образовании;
- принципы построения электроакустической аппаратуры и назначения ее конструктивных элементов;
- выразительные возможности звукозаписи, принципы звукозаписи, принципы звукорежиссуры, техническую структуру современных профессиональных звукозаписывающих студий;
- основные компьютерные музыкальные программы, их технические характеристики и сферы творческого применения;

- теоретические характеристики ведущих стилей и жанров электроакустической композиции и аранжировки в их историческом становлении;

- основы звукового дизайна и технико-технологические способности его реализации;

- функциональные возможности и закономерности использования музыкально-компьютерных и мультимедийных программ в композиторском творчестве, научной работе, педагогической практике.

уметь:

- самостоятельно изучать научную и научно-методическую литературу по проблеме музыкально-компьютерных технологий и применять полученные знания на практике;

- проводить методически обоснованный мониторинг аппаратуры для практики звукозаписи;

- управлять MIDI как цифровым интерфейсом электроакустических музыкальных инструментов, их соединением в «электроакустический оркестр»;

- свободно ориентироваться в ведущих стилях и жанрах электроакустической аранжировки и композиции;

- корректно использовать аппаратные системы управления исполнительскими параметрами электроакустических музыкальных инструментов.

владеть:

- углубленными представлениями об актуальных вопросах информатизации профессиональной деятельности музыканта и новыми требованиями к подготовке специалистов гуманитарного профиля;

- сведениями об основных историко-теоретических проблемах становления и современного состояния музыкально-компьютерных технологий и навыками их использования;

- навыками работы с различными аудиоредакторами, нотными редакторами, универсальными компьютерными музыкальными программами;

- спецификой образных, стилевых, жанровых, формообразующих, фактурных и тембровых особенностей электроакустической музыкальной аранжировки и композиции, претворением их в собственных творческих опытах и педагогической практике;

- алгоритмом профессионального анализа разнообразного музыкального материала, созданного с использованием новейших музыкально-компьютерных технологий;

- основными видами деятельности по созданию звукового дизайна – художественно-творческой, производственно-технологической, организовано-управленческой, их учебно-методической аргументацией;

- логикой структурного мышления, сформированной на базе освоения современных музыкальных программ.

Данная учебная программа предполагает лекционные и практические занятия, ориентированные на освоение музыкально-компьютерных технологий в области акустики, звукорежиссуры, универсальных музыкально-компьютерных программ, звукового дизайна, электроакустической музыкальной композиции, современного музыкально-программного обеспечения.

Самостоятельная работа так же нацелена на овладение современными музыкально-компьютерными технологиями, мультимедийными средствами, включая создание синхронических таблиц, графических объектов и других учебно-методических проектов с использованием визуальных компонентов, оптимизирующих учебный процесс и развитие музыкального образования в целом.

В результате изучения дисциплины слушатели овладевают знаниями и практическими навыками, исходящими из понимания современной классификации информационных технологий. Важнейшими из них являются:

- функционально-ориентированные (предназначенные для реализации одной из типовых относительно автономных задач обработки информации);
- предметно-ориентированные (используемые для решения конкретной специфической задачи в определенной области);
- проблемно-ориентированные (демонстрирующие специфику применения информационных технологий в профессиональной деятельности).

Основное содержание программы:

Введение. Предмет и содержание дисциплины (1 час)

Информатизация всех сфер жизни как социально-общественная тенденция. Отражение ее в культуре, искусстве, науке и образовательной системе всех уровней. Обсуждение проблем информатизации педагогического процесса на всероссийских и международных научно-практических конференциях по проблемам образования. Содержание и строение дисциплины.

Раздел 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Историко-теоретические проблемы становления и современное состояние музыкально-компьютерных технологий (1 час)

Системный подход к понятию «музыкально-компьютерные технологии» как одной из базовых составляющих понятия «информационные технологии». Музыкально-компьютерные технологии: явление, сущность; функции в науке, творчестве, образовании. Классификация музыкально-компьютерных технологий.

Понятие «интерактивное пространство». Специфика управления интерактивным программным обеспечением. Специфика звуко-зрительной мультимедиа-информацией.

Развитие музыкально-компьютерных и мультимедиа технологий в историческом аспекте. Основные направления использования музыкально-

компьютерных технологий в современном музыкальном творчестве, науке и образовании.

Педагогический аспект. Вопросы преподавания академических и инновационных музыкальных дисциплин. Разработка учебных планов для новых специальностей.

Тема 2. Музыкально-компьютерные технологии в преподавании музыкальных дисциплин

Цели и задачи внедрения современных информационных технологий в музыкально-образовательную деятельность. Оптимизация учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся. Музыкально-компьютерные технологии как «совокупность способов генерации, разработки, организации фиксации, реализации и конвертации музыкального материала, которые осуществляются с помощью компьютера».

Теоретические аспекты и практический потенциал музыкально-компьютерных, мультимедиа технологий в музыкальном образовании. Понятие «музыкальная обучающая программа». Перспективы компьютерных технологий в преподавании дисциплин музыкально-исторического цикла. Дидактический потенциал применения музыкально-компьютерных технологий в преподавании дисциплин индивидуальной формы обучения.

Тема 3. Музыкально-компьютерные (мультимедийные) пособия по музыкальным дисциплинам

Музыкально-компьютерные и мультимедийные пособия как новый жанр учебной литературы. Теория и практика составления музыкально-компьютерных технологий. Необходимость личного контакта ученика и учителя при преподавании музыкально-практических дисциплин.

Раздел 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Тема 4. Моделирование обучающих музыкальных программ (1 час)

Анализ обучающих программ «Урок сольфеджио. Слуховой анализ» (Одесский государственный педагогический институт им. К.Ф.Ушинского), «Звуки» (Новосибирская государственная консерватория им. М.И. Глинки) и др.

Рассмотрение существующих мультимедийных пособий по музыкально-историческим и теоретическим дисциплинам.

Разработка собственных проектов музыкально-компьютерных программ и мультимедийных пособий по проблематике музыкально-теоретических и исторических дисциплин.

Тема 5. Практические аспекты акустики в музыкально-компьютерных технологиях (1 час)

Основные характеристики натуральных значений. Электроакустическая аппаратура для звукозаписи, студийного контроля и пространственного звуковоспроизведения. Акустика студий звукозаписи, аппаратных, контрольных комнат, концертных залов и помещений для прослушивания музыкальных программ. Освоение систем пространственной звукопередачи и звуковоспроизведения современными средствами звукозаписи и мультимедийных систем.

Тема 6. Педагогический тезаурус звукорежиссуры (1 час)

Обзор современных средств в области звукозаписи. Аппаратно-технический состав звукозаписывающей студии. Практическая работа по построению трактов звукопередачи. Технологические основы изготовления фонограмм. Особенности звучания концертных залов и открытых площадок. Основы звукомонтажа. Освоение техники мастеринга и премастеринга.

Тема 7. Универсальные музыкально-компьютерные программы (1 час)

Общая классификация компьютерных программ, их технические характеристики и возможности творческого применения. Практическая работа с аудиоредакторами Sound Forge 8.0, Adobe Audition 2.0, WaveLab; нотными редакторами Sibelius, Encore, Finale. Освоение универсальных компьютерных музыкальных программ Logic audio platinum 5.5, Cubase SX

3.0, Samplitude 8.0 и их технических составляющих: MIDI-треки, контроллеры, многоканальные цифровые рекордеры, VST-инструменты и плагины обработки звука. Выполнение цифровой записи и сведения (Mix-down).

Тема 8. Стили и жанры электроакустической аранжировки (4 часа)

Этапы развития электроакустического инструментария и электроакустической аранжировки. Характеристика и практическое освоение основных стилей и жанров рок-музыки, R-n-B, hip-hop, гар, «диско», дэнс, поп-музыка. Особенности электроакустической аранжировки академической музыки. Работа с классическими образцами музыкально искусства в стиле NewAge.

Тема 9. История, теория и практика электроакустической музыкальной композиции (0,5 часа)

История возникновения и основные этапы эволюции электроакустической музыки. Особенности формообразования. Тембровая драматургия. Принципы фактурного строя композиции. Работа с фольклорным материалом. Специфика композиторского мышления. Перспективы развития электроакустической композиции, связанные с ее дальнейшим включением в область синтетических жанров.

Тема 10. Звуковой дизайн как вид художественного творчества (0,5 часа)

Новые направления аудиокультуры на рубеже XX-XXI веков. Архитектура современного компьютера для звукового дизайна. Практическое освоение возможностей звуковых редакторов. Формирование звуковой сферы в аудиовизуальных искусствах новыми средствами мультимедиа.

Заключение (1 час)

Современное музыкально-программное обеспечение. Классификация программного обеспечения для работы с MIDI технологиями и цифровым звуком.

Музыкально-компьютерные технологии как реальное достояние современной музыкальной культуры и эффективный фактор ее развития. Перспективы использования музыкально-компьютерных технологий в музыкально-образовательной деятельности, оптимизация учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся, активизация их творческого потенциала.

Анализ учебной программы по дисциплине «Музыкально-компьютерные технологии в образовании», Овсянкиной Г.П., позволяет утверждать, что дисциплина рассматривает основные аспекты музыкально-компьютерных технологий и затрагивает такие основополагающие разделы, как: развитие музыкально-компьютерных и мультимедиа технологий в историческом аспекте; музыкально-компьютерные технологии в преподавании специальных дисциплин; практические аспекты, касающиеся звукорежиссуры, звукотехники, акустики и т.д. В целом данная программа направлена на то, каким образом в образовании применяются музыкально-компьютерные технологии, а так же как можно с помощью мультимедиа продуктов разнообразить и заинтересовать обучающихся музыкально-практическим дисциплинам.

Таким образом, в данном параграфе были рассмотрены учебные программы по дисциплинам: «Звукотехника», «Основы студийной звукозаписи», «Информационные технологии в музыке» для студентов-бакалавров направления «44.03.01 – Педагогическое образование» Профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии), разработанные на базе ФГБОУ ВО УрГПУ и ФГБОУ ВПО РГПУ им. Герцена.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что в большей степени содержание рассмотренных программ ориентировано на теоретическое освоение дисциплин, а не практическое. Исключение составляет программа «Основы студийной звукозаписи» С.Н. Мещерякова, разработанная на базе Института Музыкального и Художественного

Образования ФГБОУ ВО УрГПУ, в которой внимание акцентируется на формирование практических знаний и умений студентов-бакалавров в области звукорежиссуры и звукотехники.

1.2. Характеристика существующих учебных пособий по дисциплине звукотехника

В образовательной практике подготовки специалистов в области Звукорежиссуры и Звукотехнике существует целый ряд учебных пособий, которые направлены на изучение основ акустики, работы со звуком.

Например, в пособии «Руководство по звукотехнике» Г. Кинга Перевод с английского Ю.П. Алексеева и Г.М. Васильевой, Ленинград «Элегия» Ленинградское отделение 1980 г., излагаются вопросы конструирования аппаратуры высококачественного звуковоспроизведения в домашних условиях; а так же приводятся сведения по основам звукотехники, требования, предъявляемые к высококачественной аппаратуре звуковоспроизведения. Рассматривается схемное построение предусилителей и усилителей мощности, методы измерений параметров усилителей, а так же особенности конструирования громкоговорителей, микрофонов, звуковоспроизводящей аппаратуры и акустических систем.

Книга рассчитана на массового радиолюбителя, инженеров и техников. В данной книге особое внимание уделяется таким темам как:

- Основные понятия звуковоспроизведения;
- Усилители мощности и источники питания;
- Механическая грамзапись;
- Воспроизведение грамзаписи;
- Микрофоны и микшерные пульта;
- Пространственное звучание и четырехканальные системы.

В своей книге Г. Кинг отмечает, что «термин Hi-Fi охватывает всё новые области. Радиоаппаратура, которая одно или два десятилетия назад

могла рассматриваться как Hi-Fi, сейчас считается аппаратурой среднего класса» []

Следует заметить, что уже в 1980 году рынок звуковоспроизводящей аппаратуры не стоял на месте, а стремительно развивался. В данной публикации большое внимание уделено рассмотрению технологических методов и научных вопросов, относящихся к аппаратуре XX века.

В данном издании большое внимание уделено рассмотрению технологических методов и научных вопросов, связанных с аппаратурой. Пособие предназначено не только для продавцов аппаратуры Hi-Fi и обслуживающего ее персонала, но так же для радиолюбителей и просто любителей музыки, стремящихся быть в курсе достижений бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры.

В первой главе «Основные понятия звуковоспроизведения» рассматриваются такие темы, как:

Основные понятия звуковоспроизведения. Здесь характеризуются аппаратные средства, предназначенные для высококачественного звуковоспроизведения, стандарты для тюнеров, усилителей, акустических систем и т.д. Так же здесь рассматриваются важные аспекты, касающиеся не только звуковоспроизводящей аппаратуры, но и всего звукоусилительного комплекса, акустики помещений и физических параметров звука (общие сведения, продольные волны, электромагнитные волны — радиоволны, световые волны).

В разделе «Скорость звука» рассмотрены: быстрота перемещения звуковых волн, называемая скоростью распространения, зависит от физических свойств среды, скорость распространения звуковых волн через атмосферу на уровне моря при температуре 20°C близка к 344 м/с. Скорость распространения звуковых волн в газовой среде при постоянной температуре зависит от плотности и «сжимаемости» газа. Звуковое давление. Мощность, создаваемая звуковой волной, представляет собой произведение скорости частицы звука, близкой к мгновенному значению скорости, на акустическое

давление, близкое к нормальному атмосферному давлению. Сферические волны. Амплитуда звуковой волны. Громкость звука. Характеристика звука.

Раздел «Высокочастотный предел слышимости» включает в себя: переходные процессы; давление и мощность звуковой волны; громкость; динамический диапазон; распространение звука в свободном поле.

Именно это обстоятельство обуславливает зависимость, показывающую, что давление уменьшается обратно пропорционально расстоянию от источника звука.

В разделе «Время реверберации» рассматриваются следующие положения: при включении звуковоспроизводящей аппаратуры в помещении звук не сразу приобретает максимальную интенсивность, так же как при отключении он не затухает немедленно до 0. Это происходит из-за многочисленных отражений звука от разных поверхностей. Время, которое проходит от момента прекращения излучения звука до момента, когда звук достигает одной миллионной части его первоначальной энергии (т. е. когда он снизился примерно до 60 дБ), называется временем реверберации.

При воспроизведении музыки время реверберации не должно быть слишком большим, так как в этом случае «четкость» будет нарушена тем, что новый компонент звука начнется до того, как достаточно затихнут предшествующие. Опыт показывает, что удовлетворительным является время, незначительно больше 0,3 - 0,4 с.

В разделе резонансы помещения рассматриваются следующие положения: воздух, заключенный в помещении, ограниченном полом, стенами, потолком, резонирует, причем частота резонанса зависит от размеров. В основном эффект состоит в том, что звуковые волны движутся назад и вперед много раз, прежде чем затухают до значения, не вызывающего воздействие на слушателя, а так же гармонические и негармонические составляющие звукового сигнала.

Рассматривая в разделе «Усилители мощности и источники питания», Гордон Кинг подчеркивает: «Задача усилителя мощности — усилить сигналы, «откорректированные» каскадом регулировки, до необходимой для громкоговорителя мощности. В устройствах H_i — F_i сигналы, поступающие от каскадов регулировки, должны иметь коэффициент гармоник не более 0,1% во всем динамическом диапазоне и в данной полосе частот. Одна из основных задач усилителя мощности - не существенно влиять на уровень искажений сигнала.

Усилители мощности делятся на 4 класса:

- Класс А.

Этот класс усилителей мощности абсолютно допустим и даже желателен для каскадов малой мощности, так как в маломощных транзисторах ток покоя относительно невелик.

- Класс В.

В этом классе усилителей используется двухтактный выходной каскад со смещением до критического значения тока коллектора при отсутствии возбуждающего сигнала.

- Класс D.

Класс D значительно отличается от классов А и В тем, что выходные транзисторы включены как переключатели в однокаскадной двухтактной схеме. Звуковая информация передается прямоугольными импульсами, подаваемыми на переключающие транзисторы. Ширина прямоугольных импульсов (отношение изображение-промежуток) меняется в зависимости от звукового сигнала. Переключающие транзисторы преобразуют модулированные по ширине прямоугольные импульсы в обычный звуковой сигнал и переключающий сигнал, передаваемый на высокой повторяющейся частоте и устраняемый низкочастотной фильтрацией.

- Класс С.

Усилители, работающие в этом классе, не используются в низкочастотной технике, так как пропускают только небольшую часть каждого полупериода сигнала. Однако этот режим характерен исключительно для высокочастотных усилителей мощности, где форма сигнала (в данном случае синусоидальная) восстанавливается с помощью высокоэффективных резонансных цепей.

Радиаторы.

При работе в режиме класса А требуется максимальное рассеяние мощности выходных транзисторов в условиях покоя, т. е. при отсутствии входного и выходного сигналов. Минимальное рассеяние и, следовательно, максимальная эффективность проявляется в условиях максимального изменения напряжения на коллекторе и при максимальной подаче мощности на нагрузку. Мощные транзисторы в классе А рассеивают значительную мощность в нормальных рабочих условиях и поэтому требуют продуманного применения радиаторов.

Пространственное звучание и четырехканальные системы.

Как известно, стереофоническое воспроизведение требует, чтобы сигналы левого и правого каналов, получаемые от микрофонов, передавались полностью изолированными через всю цепь записи (передачи) - воспроизведения для подачи на два громкоговорителя, расположенные справа и слева от зоны прослушивания в помещении.

Местоположение источника звука определяется слушателем по интенсивности и времени приближения звуковых волн к обоим ушам, причем фактор времени здесь является доминирующим.

Пространственное звучание невозможно представить и рассматривать без такого термина, как стереоэффект. Стереоэффект основан на интенсивности и времени поступления сигнала на уши слушателя от двух громкоговорителей, что означает, что сигналы в двух стереоканалах меняются по амплитуде и фазе.

В концертном зале уши человека реагируют не только на звуки, излучаемые непосредственно инструментами оркестра, но и на отраженные звуки, воздействующие во всех направлениях. Отраженные звуки содержат информацию об акустических характеристиках концертного зала. Следовательно, вводя эти звуки в соответствующей направленности в комнату прослушивания, усиливается реальность воссоздаваемой звуковой картины; другими словами, отраженные звуки вносят атмосферу окружающей среды, реверберацию и пространственное звучание, как в концертном зале.

Число громкоговорителей и их размещение.

Наименьшее число громкоговорителей, которое необходимо для системы пространственного звучания – три, но иногда бывает так, что используются четыре, отсюда и появился термин «квадрафонический звук». В квадрафонической системе громкоговорители размещаются по одному в каждый из четырех углов помещения для прослушивания. Бывает и так, что устанавливают шесть громкоговорителей, что приносит некоторое улучшение, но увеличение числа излучателей звука дает минимальные преимущества» []

Для подготовки бакалавров профиля «Музыкально-компьютерные технологии» данное пособие является, безусловно, интересным и информативным обучающим материалом, но при его освоении могут возникнуть некоторые сложности с точки зрения физических особенностей, подробно рассмотренных в данной публикации. В данной публикации большое внимание уделено рассмотрению технологических методов и научных вопросов, относящихся к аппаратуре XX века.

Большой интерес, в плане материала для подготовки бакалавров направления «44.03.01 – Педагогическое Образование» Профиль: Художественное Образование (Музыкально-компьютерные технологии) представляет работа Б.Я. Меерзона «Акустические основы звукорежиссуры».

Данное учебное пособие состоит из трех частей:

- «Акустические основы звукорежиссуры: Часть 1: Курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета»;
- «Акустические основы звукорежиссуры: Часть 2: Курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета: Учебное пособие»;
- «Акустические основы звукорежиссуры: Часть 3: Курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета: Учебное пособие».

Представленное пособие специалиста и преподавателя Б.Я. Меерзона представляет собой единый курс лекций в области звукорежиссуры, закладывающий фундамент для дальнейшего, более углубленного практического освоения предмета. По мнению Б.Я. Меерзона, «звукорежиссер – профессия, требующая умений и знаний из различных областей культуры и науки. Звукорежиссер должен быть знаком не только с историей и теорией музыки, иметь хороший аналитический слух, а так же должен знать физические свойства звука, и понимать его закономерности и особенности. Также необходимо изучить принципы устройства и функционирования звукотехнического студийного и концертного оборудования, до мельчайших деталей понять его возможности и ограничения» [22; 3]

Темы и разделы пособия, посвященные основам звукотехники и акустики, расположены в такой последовательности, чтобы обучающиеся шаг за шагом осваивая новый материал, чувствовали себя все более подготовленными к практическому освоению предмета.

Это пособие адресовано студентам очного и заочного отделений звукорежиссерского факультета, а также тем, кто интересуется проблемами звукотехники и акустики.

В первой части учебного пособия (первой книге) представлены два раздела:

В первом разделе «Звук и его параметры» студент знакомится с физической сущностью звуковой волны и изучает психоакустические

взаимосвязи между объективными свойствами звуковых колебаний и субъективным слуховым ощущением, который возникает у слушателя под их воздействием.

В теме 1.1. «Физическая природа звука» рассматривается, что такое звук с физической точки зрения, а именно: звук – это волны, возникающие в любой упругой среде, будь то воздух, вода и т.п., под действием колеблющихся предметов. Источниками звука могут быть, например, голосовые связки человека, струны музыкальных инструментов или любой другой вибрирующий предмет, заставляющий с определенной скоростью и частотой колебаться окружающие его частицы воздуха.

Так же в акустике существует такое понятие, как длина волны звукового колебания. Эта величина определяется отрезком на предполагаемой оси, расположенной в направлении распространения звука, в котором и находится полный цикл изменений звуковой волны. Иначе говоря, длина волны – это наименьшее расстояние между точками звукового пространства, в которых колебания происходят в одинаковых фазах.

Тема 1.2. «Звуковой диапазон частот» включает в себя следующие аспекты: область акустических колебаний, способных создавать ощущение звука при воздействии на орган слуха, ограничена по частоте. Диапазон частот колебаний, воспринимаемых в виде звука, для большинства людей, обладающих нормальным слухом, находится в пределах между колебаниями с частотой 20 Гц и 20 000 Гц (20 кГц). Эту полосу частот принято называть Звуковым Диапазоном, а частоты, находящиеся в пределах этой полосы – Звуковыми Частотами. Колебания с частотой ниже 20 Гц называют Инфразвуковыми, а колебания с частотой выше 20 кГц – Ультразвуковыми. Инфразвуковые и Ультразвуковые частоты, как известно, человеческое ухо не воспринимает.

Частота звуковых колебаний определяет Высоту или Тон Звука. Самые медленные колебания воспринимаются ухом как низкие, басовые ноты, а самые быстрые колебания – как высокие звуки, напоминающие, например,

комариный писк. Существует такая особенность и уже доказано в ходе многочисленных исследований, что с возрастом верхняя граница слышимых частот человеческим ухом, значительно понижается.

Тема 1.3. «Динамический диапазон слуха» охватывает следующие особенности звуковой волны: частотные тоны субъективно воспринимаются громкими или тихими в зависимости от силы (интенсивности) звука; сила звука определяется потоком той звуковой энергии, которая при распространении в пространстве проходит каждую секунду через каждый квадратный метр плоскости, перпендикулярной к направлению распространения этой волны.

Следующая тема пособия включает в себя ответ на вопрос – из чего состоит реальный звук, который мы слышим, а так же рассмотрены спектры звуковых колебаний и тембр.

Звуки, с которыми мы сталкиваемся в жизни, практически никогда не бывают «чистыми» синусоидальными тонами, а являются созвучиями, состоящими из натурального тона и его обертонами. По принятой терминологии в музыкальной акустике эти колебания называются основным тоном и его обертонами. Основной тон определяет высоту звука, а обертоны накладываются на него в различных соотношениях и придают звуку специфическую окраску, которую и слышит человеческое ухо. Это явление называется Тембр.

Тема 1.5. включает в себя основные понятия о пространственном восприятии звуков. Например, человеческое ухо обладает способностью определять направление слышимых звуков. Органы слуха, воспринимая звуковые колебания от источников звука, которые расположены от слушателя справа и слева, различаются как по амплитуде, так и по фазе. Причем фазовые сдвиги звуковых волн связаны с расстоянием от источника звука до правого и левого уха.

Способность человека различать местоположение или локализацию источника звука, т.е. ощущать направление звуковых волн называется Бинауральным эффектом.

Тема 1.6. «Звук в закрытом помещении»:

Со звуками на открытом пространстве звукорежиссерам и звукооператорам приходится сталкиваться несколько реже, чем в помещениях. Но при работе звукорежиссера или звукооператора, что в помещениях, что на открытых площадках существуют свои особенности. В помещениях необходимо учитывать, что акустические свойства помещения значительно влияют на характер звучания в нем музыки, а так же речи. Здесь приходящий слушателю звук формируется не только прямой волной, но и отражениями от стен, потолка, пола, а так же находящимися в этом помещении объектов.

Во втором разделе «Канал звукопередачи» рассматриваются следующие темы:

Тема 2.1. «Общие понятия» включает в себя основные положения об акустических и физических свойствах канала звукопередачи, а именно: звуковые акустические колебания преобразуются микрофоном в переменное электрическое напряжение, являющееся точным отображением звукового процесса. Эти электрические колебания звуковых частот принято называть сигналом передачи. Далее, этот сигнал доставляется к слушателю по каналу передачи либо в виде электрических колебаний, подобных по своей форме звуковой волне, т.е. в виде электрического аналогового звука (аналоговая передача), либо в виде специального цифрового кода (цифровая передача).

Здесь под каналом звукопередачи понимается вся совокупность технических средств, с помощью которых происходит передача звукового сигнала на расстояние, а затем и звуковоспроизведение. Каналы звукопередачи, в зависимости от своего назначения, строятся по различным схемам. Но независимо от того, для чего используется канал звукопередачи, будь то звукоусиление концертного зала; звуковое вещание, т.е. передача

звуковых программ на большие расстояния радиослушателям или телезрителям; или звукозаписи.

Основными частями этих схем являются:

- микрофон, т.е. преобразователь акустических (звуковых) колебаний в электрические;
- усилители электрических колебаний;
- соединительные линии, передающие сигнал;
- звуковоспроизводящая аппаратура, с помощью которой электрические сигналы, или колебания, преобразовывается в акустические (звуковые) колебания.

Тема 2.2. Качественные параметры канала звукопередачи

Тема 2.2.1. «Уровень передачи звукового сигнала». Здесь рассматривается величина электрического напряжения сигнала, которая является одной из важных характеристик любой звукопередачи; от этого значения в конечном итоге зависит громкость звучания и достоверность звукового сигнала.

В теме 2.2.2. «Амплитудно-частотная характеристика» рассмотрено понятие «АЧХ» и его составляющие:

Любой звук с его обертонами, состоит из различных по своей частоте колебаний, с определенными соотношениями уровней для данного звучания, и при любой звукопередаче эти первичные соотношения между частотами должны быть сохранены. В связи с этим, качество любого участка звукового канала оценивается амплитудно-частотной характеристикой. Для обозначения данного термина используют аббревиатуру АЧХ.

Тема 2.2.3. «Нелинейные искажения» освещает проблемы образования нелинейных искажений в канале звукопередачи и как их можно избежать:

Нелинейные искажения представляют собой изменения формы колебаний, проходящих через электрическую цепь, например через усилитель, вызванные нарушениями пропорциональности между мгновенными значениями напряжения на входе этой цепи и на ее выходе.

При малой величине, нелинейные искажения изменяют исходный тембр звучания, затрудняют реальное восприятие звуков инструментов и голосов. При более сильных нелинейных искажениях появляются неприятные хрипы и дребезжание.

Тема 2.2.4. «Помехи в тракте звукопередачи»:

Одна из наиболее серьезных причин, создающих преграды для высококачественного звуковоспроизведения – это помехи, возникающие в тракте звукопередачи. Особенно неприятны для слуха помехи в паузах, а также в тихих местах исполнения, когда они не маскируются полезным сигналом, поэтому особенно слышны и мешают в полной мере насладиться восприятию звука.

По своему происхождению и характеру, помехи разделяются на:

- фон;
- шум;
- импульсные помехи (к примеру, трески и щелчки);
- внешние наводки различного характера.

Обычно фон проявляется в виде слышимого однотонного низкого гудения с частотой около 50 – 100 Гц. Чаще всего, причиной фонового шума могут быть либо плохая фильтрация переменной составляющей напряжения, используемого для питания некоторой аппаратуры; либо проявление внешних наводок, появляющихся вследствие электромагнитной связи цепей передачи звука с посторонними источниками электрических и магнитных полей, например, силовых электрических кабелей, театральных софитов и т.п.

Тема 2.2.5. Динамический диапазон передачи

Динамическим диапазоном передачи называется отношение максимально допустимого в передаче уровня сигнала к минимально допустимому уровню и выражается в децибелах.

Во второй части (второй книге) учебного пособия «Акустические основы звукорежиссуры», автор которого – Б.Я. Меерзон, продолжается

освоение теоретического курса по звукорежиссуре и затрагивается третий раздел, который называется «Оборудование звуковых студий», включающий в себя следующие темы:

Тема 3.1. Микрофоны

Тема 3.2. Устройства обработки и контроля звукового сигнала

Тема 3.3. Контрольно-измерительные приборы

Тема 3.4. Субъективная оценка качества звучания фонограмм

В свою очередь некоторые из разделов подразделяются еще на несколько составляющих. Таким образом, раздел «Микрофоны» подразделяется на четыре более узконаправленные темы: «Основные технические характеристики»; «Классификация микрофонов»; «Некоторые соображения по использованию микрофонов» и «Стереофония».

В предложенных темах освещены следующие вопросы: основные характеристики микрофонов; диаграммы направленности; классификация микрофонов по способу преобразования акустическую энергию в электрическую; советы по использованию микрофонов, а так же монофоническая и стереофоническая система записи и передачи звука и др.

Следующий раздел 3.2. «Устройства обработки и контроля звукового сигнала» включает в себя также четыре темы: «Звукорежиссер и его задачи»; «Микшерский пульт»; «Методы регулировки динамического диапазона программы»; «Частотная коррекция» и освещает следующие вопросы:

- профессия звукорежиссер и её составляющие;
- архитектура микшерного пульта;
- функции и устройства входящие в строение микшерного пульта;
- автоматические регуляторы уровней;
- частотная коррекция звукового сигнала и др.

Раздел 3.3. «Контрольно-измерительные приборы» включает в себя три более подробные для рассмотрения темы: «Измеритель уровня»; «Коррелометр и стереогониметр» и «Громкоговорящий контрольный агрегат».

Данный раздел звукорежиссуры рассматривает различные контрольно-измерительные приборы для непрерывного контроля над качеством звукового сигнала. Контроль уровня передачи осуществляется по встроенному в пульт измерителю уровня, стереофонический эффект – по специальным приборам (коррелометру и стереогониометру), а качество звучания – на слух по установленным в контрольной комнате мониторам.

Тема 3.4. «Субъективная оценка качества звучания фонограмм». Эта тема рассматривает различные особенности звучания качественно записанной и сведенной фонограммы и др.

Последняя часть (третья книга) учебного пособия «Акустические основы звукорежиссуры», автор которого – Б.Я. Меерзон, рассматривается такой раздел Звукорежиссуры, как «Запись звуковой информации». Этот раздел звукорежиссуры посвящен рассмотрению некоторым способам записи музыкального материала на физический носитель.

Темы, которые входят в 3 часть пособия «Акустические основы звукорежиссуры»: «Основные сведения о звукозаписи», «Фотографическая система звукозаписи», «Механическая система записи и воспроизведения звука», «Магнитофонная запись звука».

В теме 4.1. «Основные сведения о звукозаписи» содержится основная информация о самом процессе звукозаписи и различных способов звукозаписи.

Тема 4.2. «Фотографическая система звукозаписи» рассматривает один из способов записи звуковой информации, который применяется при производстве фильмов. Здесь звуковой сигнал через усилитель поступает на специальное устройство – модулятор света, где воздействует на световой луч, попадающий на светочувствительную киноплёнку; запись звука ведется на звуковые дорожки, расположенные у края плёнки.

В теме 4.3. «Механическая система записи и воспроизведения звука» предложен для рассмотрения еще один способ записи звуковой информации, а именно – механическая система записи, которая является исторически

первой попыткой зафиксировать звук, что бы впоследствии его можно было воспроизвести.

Тема 4.4. «Магнитофонная запись звука» освещает вопросы, связанные с записью звуковой информации с помощью явления намагничивания ферромагнитных материалов, их способностью сохранять это состояние после прекращения процесса звукозаписи (действие поля) и др.

Пособие «Акустические основы звукорежиссуры» Б.Я. Меерзона будет интересно изучить всем студентам профиля «Художественное образование (Музыкально-компьютерные технологии)», потому что данная публикация очень информативна, а так же написана простым и очень доступным языком, что выделяет её среди других пособий.

Особого внимания заслуживает монография А.Д. Буньковой, С.Н. Мещерякова: «Студийная звукозапись и основы звукорежиссуры».

В данной публикации рассмотрены:

- вопросы применения музыкального компьютера на занятиях по учебным дисциплинам «Клавишный синтезатор», «Ансамбль клавишных синтезаторов» и «Студия компьютерной музыки»;
- основополагающие понятия и термины, использующиеся в звукорежиссуре;
- значение и содержание учебной дисциплины «Основы студийной звукозаписи» в профессиональной подготовке студентов;
- понятия «традиционная» и «нетрадиционная» звукорежиссура.

В монографии «Студийная звукозапись и основы звукорежиссуры» освещается тематико-содержательное наполнение дисциплины «Основы студийной звукозаписи»:

Тема 1. Звуковой образ как основополагающее понятие в звукорежиссуре;

Тема 2. Концептуальные основы воплощения звукового образа;

Тема 3. Звукорежиссура традиционная (классическая) и нетрадиционная (драматическая);

Тема 4. Специфика работы звукорежиссура;

Тема 5. Учебная дисциплина «Основы студийной звукозаписи» в профессиональной подготовке бакалавров по профилю «Музыкально-компьютерные технологии».

Эта монография привлекает доступностью изложения материала, наглядностью, профессионально-педагогической ориентированностью на подготовку бакалавров по направлению «44.03.01. – Педагогическое образование» профиль: «Художественное образование (Музыкально-компьютерные технологии)».

Следующая публикация, представляющая интерес для использования в процессе подготовки бакалавров, обучающихся по профилю «Музыкально-компьютерные технологии» - «Основы психоакустики. Сборник статей» И.А. Алдошина.

В этой публикации получили подробное освещение следующие разделы и темы: Нелинейные свойства слуха; Слуховой анализ консонансов и диссонансов; Бинауральный слух и пространственная локализация; Слуховая маскировка; Слуховая маскировка 2 часть: бинауральное маскирование; Слуховые пороги; Аурализация – виртуальный звуковой мир; Громкость и громкость сложных звуков; Субъективные критерии оценки акустики помещений; Тембр; Слуховое восприятие пространственных систем; Взаимодействие акустических систем помещения – стереофоническое прошлое и многоканальное будущее; Слух и речь; Слух и речь; Субъективные и объективные методы оценки разборчивости речи; Слух и речь; Акустические характеристики вокальной речи.

В публикации «Основы психоакустики. Сборник статей», автора И.А. Алдошиной, материалы излагаются в большей степени с позиции физики звука и физиологии человека. Для бакалавров этот сборник статей интересен с точки зрения понимания природы звукообразования, звуковоспроизведения и звуковосприятия звука.

В данном параграфе были проанализированы учебные пособия и публикации для студентов профиля Музыкально-компьютерные технологии, в которых рассматриваются вопросы, освещающие проблемы в области звукорежиссуры, звукотехники, акустики помещений, физики звука, природы звукообразования, звуковоспроизведения, восприятия звука и прочее.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что рассмотренные в этой главе пособия и публикации, а именно Гордон Кинг «Руководство по звукотехнике»; Б.Я. Меерзон «Акустические основы звукорежиссуры»; А.Д. Бунькова, С.Н. Мещеряков «Студийная звукозапись и основы звукорежиссуры»; И.А. Алдошина «Основы психоакустики» сборник статей» подходят для изучения и являются очень полезным материалом в освоении студентами профиля «Педагогическое Образование (Музыкально-компьютерные технологии)».

Проанализированный выше материал поможет обучающимся познакомиться и изучить физическую природу звуковой волны, некоторые особенности звукорежиссуры, звукотехники и основ студийной звукозаписи, например, пространственное распространение звука в помещении и т.п.

ГЛАВА II. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗВУКОТЕХНИКА»

2.1. Структура и особенность разработки электронной версии учебного пособия по звукотехнике

Для того, что бы преподавание дисциплины «Звукотехника» было информативным, доступным и полностью освещало все важнейшие вопросы дисциплины, было разработано учебное пособие «Звукотехника: Практический курс» для студентов-бакалавров направления 44.03.01 – Педагогическое образование, профиль: Художественное образование (Музыкально – компьютерные технологии).

Преимущество перед другими публикациями и уникальность электронной версии учебного пособия заключается в том, что оно является бюджетным и доступным для различных форм обучения в ВУЗе: очных, заочных, дистанционных и других, а также может быть использовано на многих дисциплинах профиля Художественное Образование (Музыкально-компьютерные технологии). К примеру, такими дисциплинами могут быть: «Информационные технологии в музыке»; «Основы композиции и компьютерной аранжировки»; «Основы студийной звукозаписи»; «Композиция»; «Аранжировка»; «Вокально-инструментальный ансамбль»; «Методика обучения и воспитания в области МКТ»; «Учебно-производственная практика, а также в рамках курсов по выбору: «Звукорежиссура телевидения и радиовещания», «технология оформления концертных мероприятий», «Электроакустика», «Современные аудиовизуальные технологии» и другие. В данное пособие включены темы, которые являются профильными для подготовки специалистов в области звукорежиссуры и преподавателей музыкально-компьютерных технологий, поэтому в него вошли следующие разделы:

1. Введение, в котором рассматривается звукотехника и звукорежиссура, как дисциплины учебно-методического комплекса для студентов музыкальных училищ, академий культуры и высших учебных заведений, где будущие специалисты овладевают техническими знаниями в области мультимедийных технологий, изучая звуковые колебания, акустику помещений, усилители мощности воспроизведения и т.д.

Так же во введении было рассмотрено:

- какими знаниями, умениями и навыками необходимо обладать, что бы стать квалифицированным специалистом в области музыкально-компьютерных технологий;
- особенности профессий: звукотехник, звукооператор, звукорежиссер;
- необходимые требования для специализированных помещений (концертные залы, аппаратные звукооператора, тон-залы, контрольные комнаты, машинные комнаты и др.)
- расположение звукоусилительного комплекса в концертных залах, студиях звукозаписи и т.д.

2. «Общий обзор музыкального оборудования для проведения мероприятий», в котором рассматриваются:

- особенности использования профессионального музыкального оборудования;
- оборудование, которое чаще всего используется при проведении различного рода мероприятий;
- ведущие фирмы, производящие музыкальное оборудование;
- виды и типы микрофонов, чаще использующиеся типы и виды микрофонов;
- сравнительный анализ динамических и конденсаторных микрофонов.
- микшерный пульт и основные особенности работы с ним.

3. Теоретические и практические аспекты звукотехники:

- характеристика цифрового и аналогового микшерных пультов, преимущества и недостатки цифрового и аналогового оборудования;

- анализ некоторых существующих микшерных пультов.

4. Микрофоны. Их типы и виды, особенности использования в концертных и студийных условиях. Также здесь рассматриваются:

- технические характеристики микрофонов;
- проиллюстрированный обзор каждого из типа микрофонов;
- характеристика направленности микрофонов;
- описание наглядно-представленного каждого из видов направленности микрофонов;
- на что в первую очередь стоит обращать внимание при выборе микрофона.

5. Характеристика приборов обработки звука. Здесь рассматриваются:

- технические данные приборов обработки звука и их предназначение;
- динамическая, частотная, модуляционная и временная обработка сигналов;
- анализ некоторых существующих приборов обработки сигналов.

6. Характеристика акустических систем, включающая:

- рассмотрение понятия «Акустическая система»;
- основные показатели, которые характеризуют акустические системы;
- классификации акустических систем;
- стереосистема;
- типы и виды акустических систем;
- активные и пассивные акустические системы;
- усилители мощности, классы усилителей;
- кабели и разъемы;
- средства видео отображения информации;
- примеры активных и пассивных акустических систем.

7. В разделе «Коммутация оборудования» рассматриваются:

- понятие симметричного и несимметричного сигнала;
- виды кабелей и их назначение;
- схемы распайки проводов.

8. В разделе «Физическая природа звука и акустика помещений» освещаются такие вопросы, как:

- физическая природа звука;
- акустика помещений;
- звуковое поле;
- восприятие акустических сигналов человеческим ухом;
- недостатки акустики помещения: фокусировка звуковых волн, «порхающее эхо», заглушенность и гулкость помещений, поглощение звука;
- звукопоглощающие материалы и конструкции, звукоизоляция;
- акустические особенности различных музыкальных помещений, например, студий звукозаписи, концертных залов, студий радио- и телевидения, помещений, где проводятся мероприятия с использованием звукоусилительного комплекса и т.п.

9. В тему «Размещение оборудования концертного зала» включены:

- необходимое оборудование для концертного зала;
- подбор оборудования;
- размещение оборудования.

10. В разделе «Оборудование студии звукозаписи» рассматриваются вопросы:

- перечень необходимого оборудования для студии звукозаписи;
- домашняя студия звукозаписи.

11. Анализ специфики работы театрального звукотехника и звукорежиссера включает:

- необходимое оборудование для работы театрального звукорежиссера;
- специфика работы звукотехника и звукорежиссера;
- подбор необходимого оборудования для работы.

12. Характеристика основных составляющих оборудования в детских образовательных учреждениях включает:

- необходимое оборудование для проведения мероприятий в ДОУ;
- специфика работы звукооператора и звукорежиссера в ДОУ.

Само электронное учебное пособие «Звукотехника: Практический курс» представляет из себя DVD носитель, на котором находятся три главных блока: содержание курса, видео уроки, дополнительная литература.

Первая страница пособия:

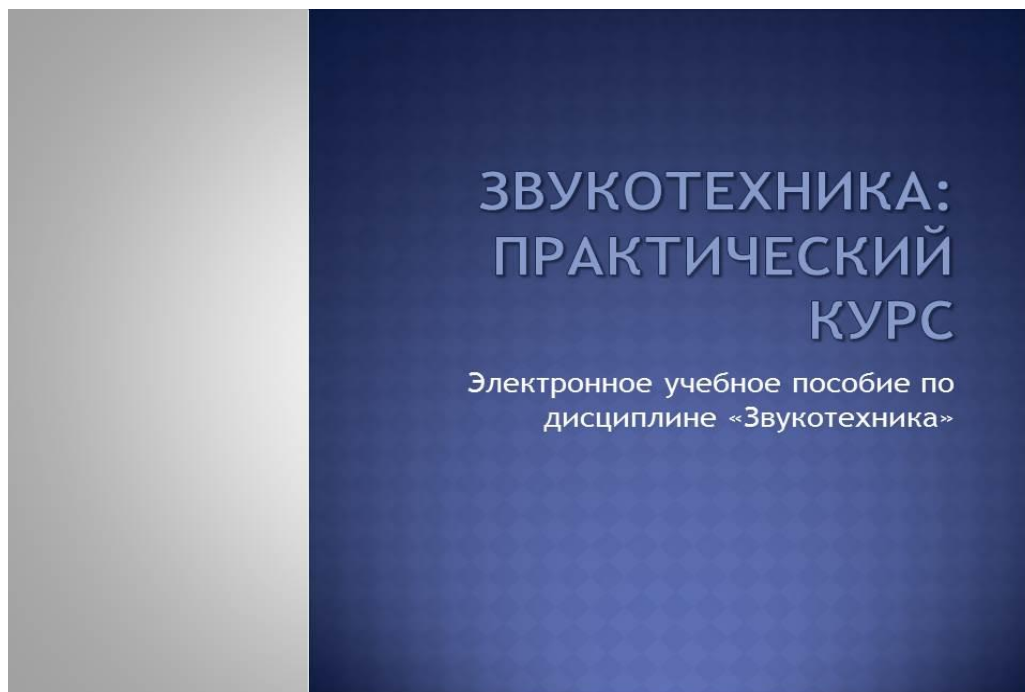


Рисунок 2.1.1.

Следующая страница электронного учебного пособия «Звукотехника: Практический курс»:

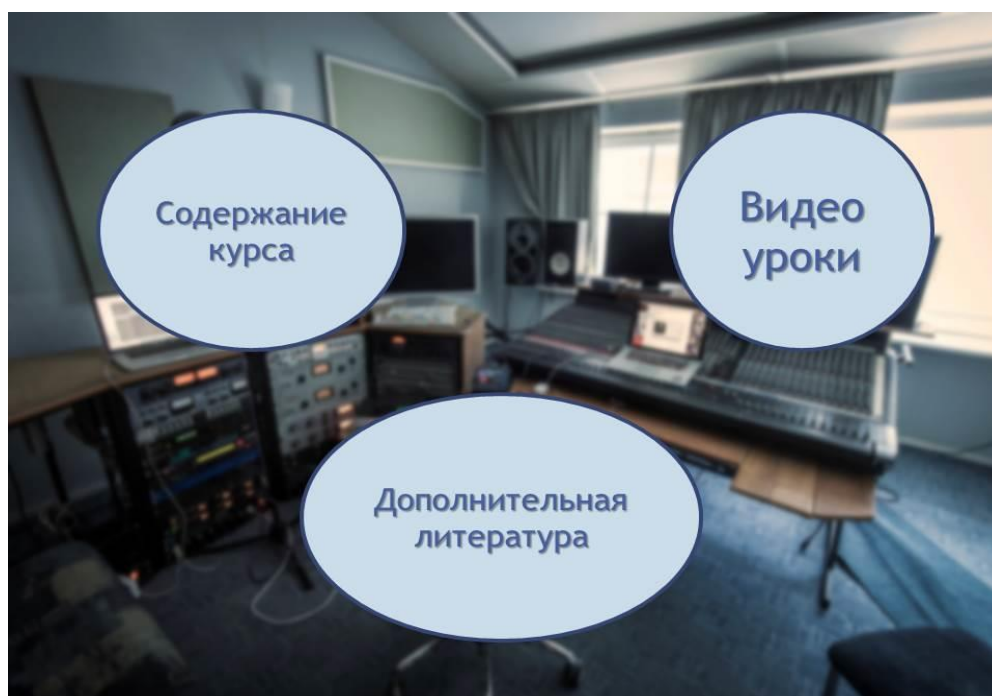


Рисунок 2.1.2.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА:

Введение

1. Обзор необходимого оборудования для организации концертного мероприятия
2. Микшерные пульта
3. Микрофоны. Типы и виды микрофонов. Использование в концертных и студийных условиях
4. Приборы обработки звука
5. Акустические системы
6. Коммутация оборудования
7. Физическая природа звука и акустика помещений
8. Размещение оборудования концертного зала
9. Оборудование студии звукозаписи
10. Работа театрального звукотехника, звукорежиссера
11. Оборудование в детских образовательных учреждениях

Рисунок 2.1.3.

ВИДЕО УРОКИ



Общий обзор
оборудования
для
концертных
мероприятий



Общий обзор
театрального
оборудования

Рисунок 2.1.4.

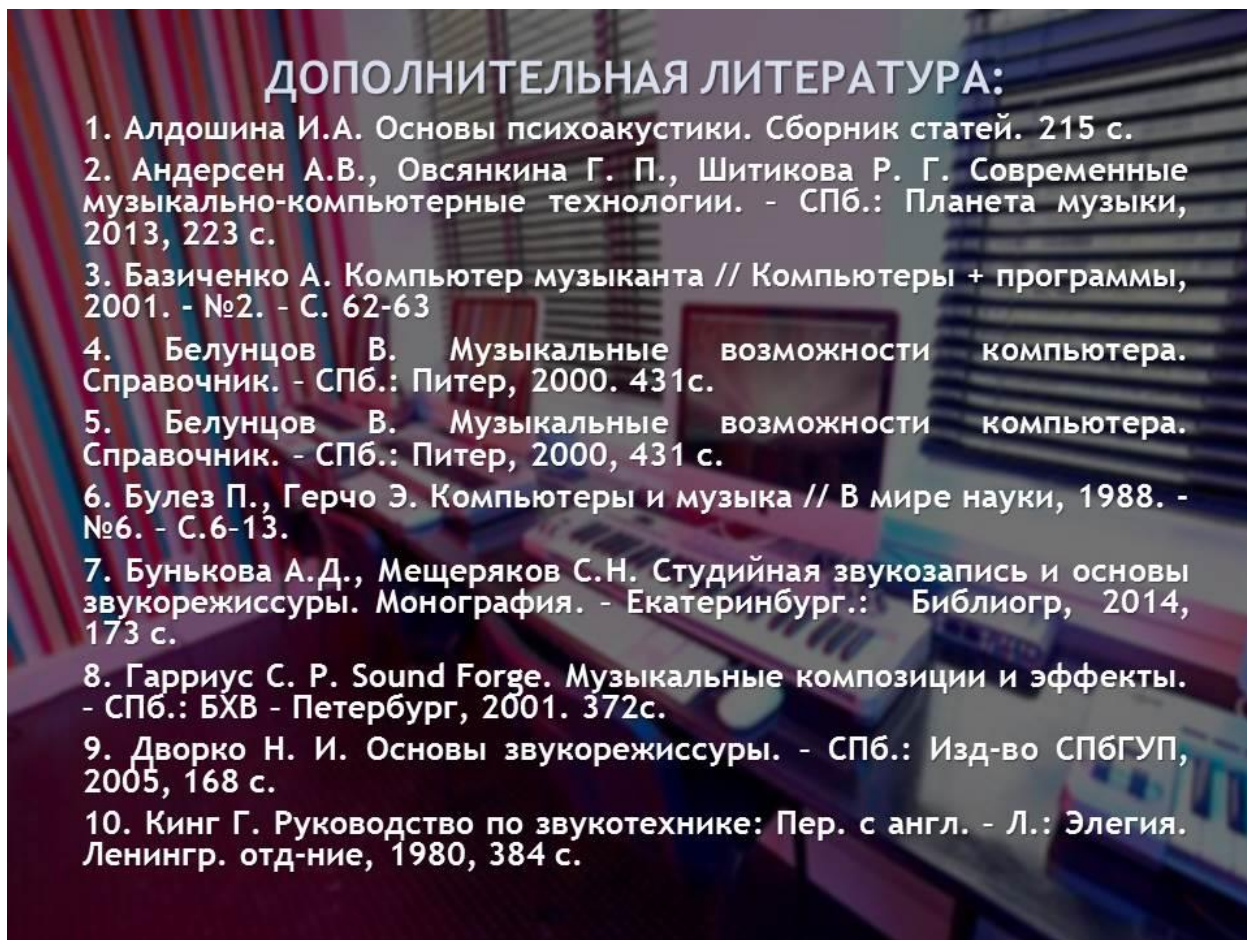


Рисунок 2.1.5.

Таким образом, в данном параграфе раскрывается структура и особенность разработки электронной версии учебного пособия «Звукотехника: Практический курс».

2.2. Содержание учебного пособия «Звукотехника: практический курс»

В учебное пособие «Звукотехника: Практический курс» входят следующие разделы и темы, связанные с дисциплиной «Звукотехника»:

Введение, в котором рассмотрено: какими знаниями, умениями и навыками необходимо обладать, что бы стать профессионалом в области звукотехники и звукорежиссуры; особенности профессий: звукотехник,

звукооператор и звукорежиссер; необходимые требования для специализированных помещений (концертные залы, аппаратные помещения звукорежиссера и звукооператора, тон-залы, контрольные комнаты, машинные комнаты и др.). А также расположение звукоусилительного комплекса в концертных залах, студиях звукозаписи и т.д.

В первом разделе «Общий обзор музыкального оборудования для проведения мероприятий» рассматриваются: классификация мероприятий по целям и задачам звукоусилительного комплекса; какая аппаратура потребуется для того, что бы концертные мероприятия на различных площадках, а также запись на студиях звукозаписи прошли успешно; типы и виды микшерских пультов и особенности работы с ними и др.

Во второй главе учебного пособия «Звукотехника: Практический курс» были рассмотрены теоретические и практические аспекты микшерных пультов, а именно: общие сведения о микшерном пульте; сравнительная характеристика цифровых и аналоговых микшерных пультов, а также их преимущества и недостатки; проиллюстрированный анализ уже существующего оборудования.

Следующая глава «Микрофоны. Их типы и виды, особенности использования в концертных и студийных условиях» обращена на: подробное ознакомление с устройством работы микрофона; проиллюстрированный обзор каждого из типов микрофонов; наглядно-представленное описание каждого из видов направленности микрофонов; а также технические характеристики некоторых микрофонов.

В четвертой главе «Приборы обработки звука» рассматриваются: основные группы, на которые подразделяются все приборы обработки звуковых волн; динамическая, частотная, модуляционная и временная обработка сигналов; подробный анализ некоторого существующего оборудования для обработки звука и др.

В пятой главе «Акустические системы» рассмотрены вопросы, касающиеся области звукотехники, например: подробное рассмотрение

понятий «Акустическая система» и «Стереосистема»; классификации акустических систем; основные показатели, которые характеризуют акустические системы; усилители мощности и классы усилителей; примеры активных и пассивных акустических систем и др.

В следующем разделе «Коммутация оборудования» рассматриваются: типы и виды, а также предназначение проводов; схемы распайки кабелей; подробное рассмотрение понятий «Симметричный» и «Несимметричный» сигнал, а также «Симметричные» и «Несимметричные» входа и выхода и др.

В седьмой главе «Физическая природа звука и акустика помещений» освещаются такие вопросы, как: физическая природа звука; акустика помещений; понятия «Звуковое поле», «Порхающее эхо»; восприятие акустических сигналов человеческим ухом; недостатки акустики помещения; фокусировка звуковых волн; звукоизоляция помещений; акустические особенности различных музыкальных помещений, например, студий звукозаписи, концертных залов, студий радио- и телевидения, помещений, где проводятся мероприятия с использованием звукоусилительного комплекса и др.

В тему «Размещение оборудования концертного зала» включены такие особенности звукотехники, как перечень необходимого оборудования для концертного зала; подбор и размещение концертного оборудования с учетом акустических особенностей помещения и т.д.

В разделе «Оборудование студии звукозаписи» рассматриваются следующие вопросы, касающиеся такой области звукотехники, как Студийная звукозапись, а именно: специфика работы студийного звукорежиссера и звукотехника; особенности работы данных специальностей; перечень необходимого оборудования для студии звукозаписи; раскрытие понятия «домашняя студия звукозаписи».

Специфика работы театрального звукотехника и звукорежиссера включает в себя следующие аспекты: необходимое оборудование для работы театрального звукорежиссера; специфика работы звукотехника и

звукорежиссера в театре; особенности работы театрального звукорежиссера и театрального звукотехника; подбор необходимого оборудования для работы в театре.

Следующая глава «Оборудование в детских образовательных учреждениях» включает в себя характеристику основных составляющих оборудования и специфики работы в детских образовательных учреждениях, а так же какое оборудование необходимо для проведения мероприятий в детском образовательном учреждении общего или дополнительного образования.

Для выявления актуальности разработки учебного пособия по дисциплине «Звукотехника» было проведено анкетирование студентов четвертого курса. Ответы учащихся представлены диаграммами, которые приведены в соответствии с порядковым номером анкеты.

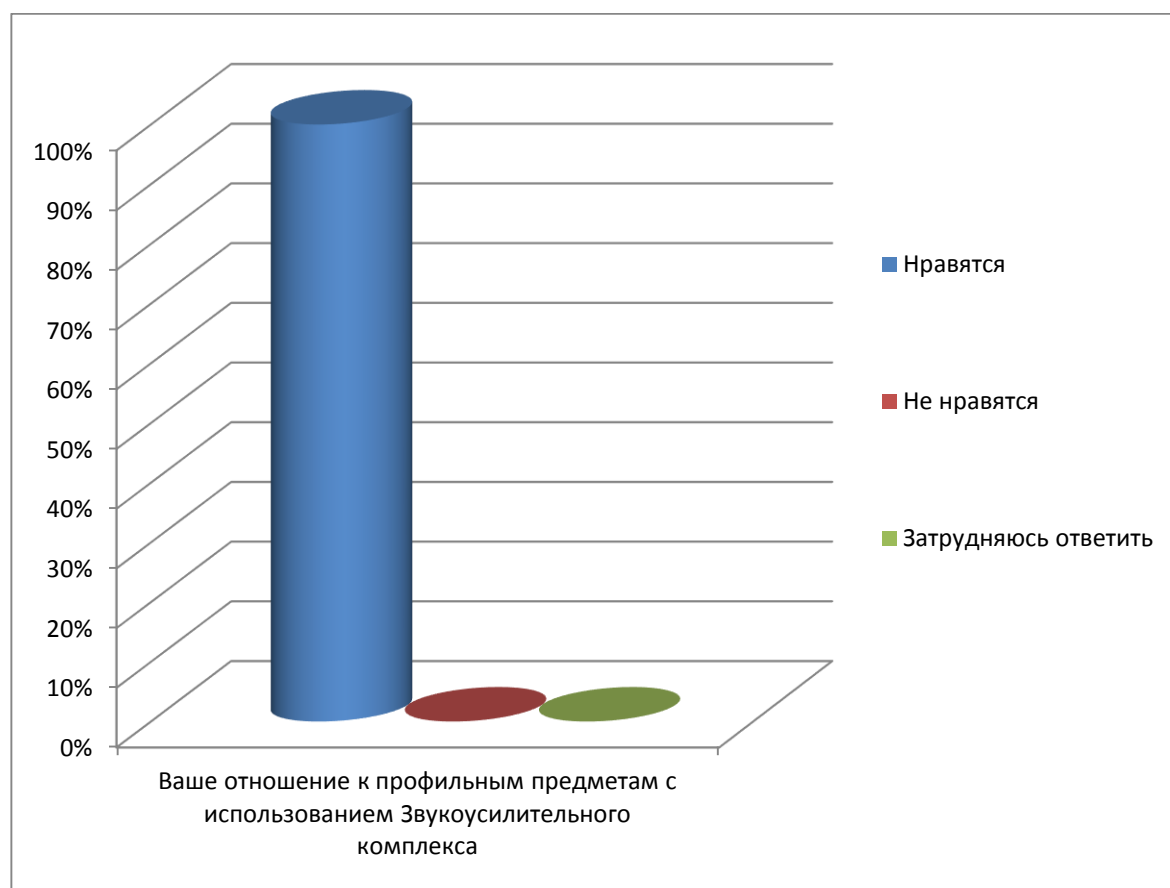


Диаграмма 1

1. На вопрос: «Ваше отношение к профильным предметам с использованием ЗУК» были получены следующие ответы: все студенты отметили, что им нравится использование ЗУК на профильных предметах (100%).

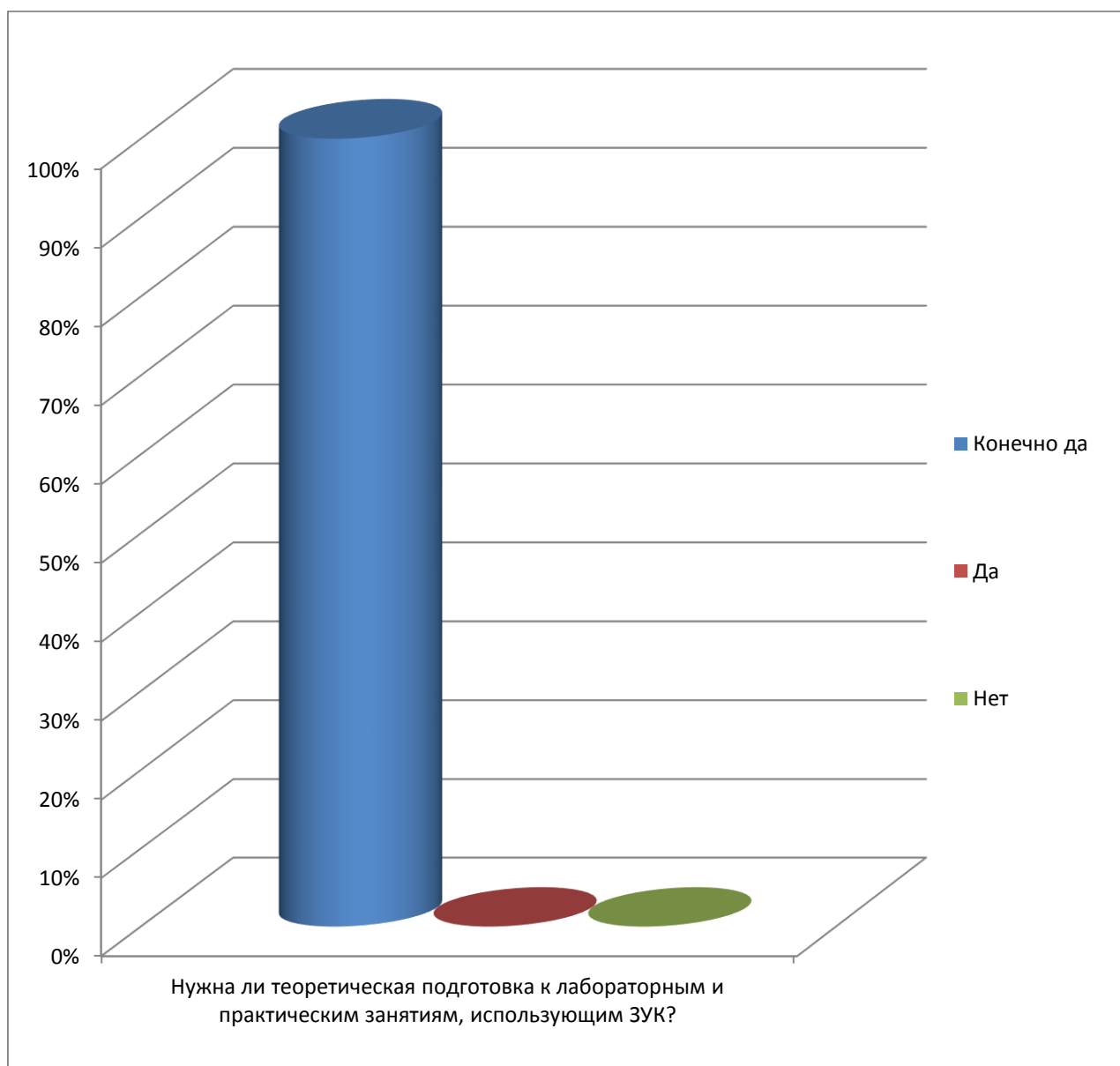


Диаграмма 2

2. На вопрос: «Нужна ли теоретическая подготовка к лабораторным и практическим занятиям, использующим ЗУК («Информационные технологии в музыке», «Звукотехника», «Основы композиции и компьютерной

аранжировки», «Основы студийной звукозаписи», «Методика обучения и воспитания в области МКТ», «Композиция», «Учебно-производственная практика», «Вокально-инструментальный ансамбль»») все студенты подтвердили необходимость теоретической подготовки (100%).

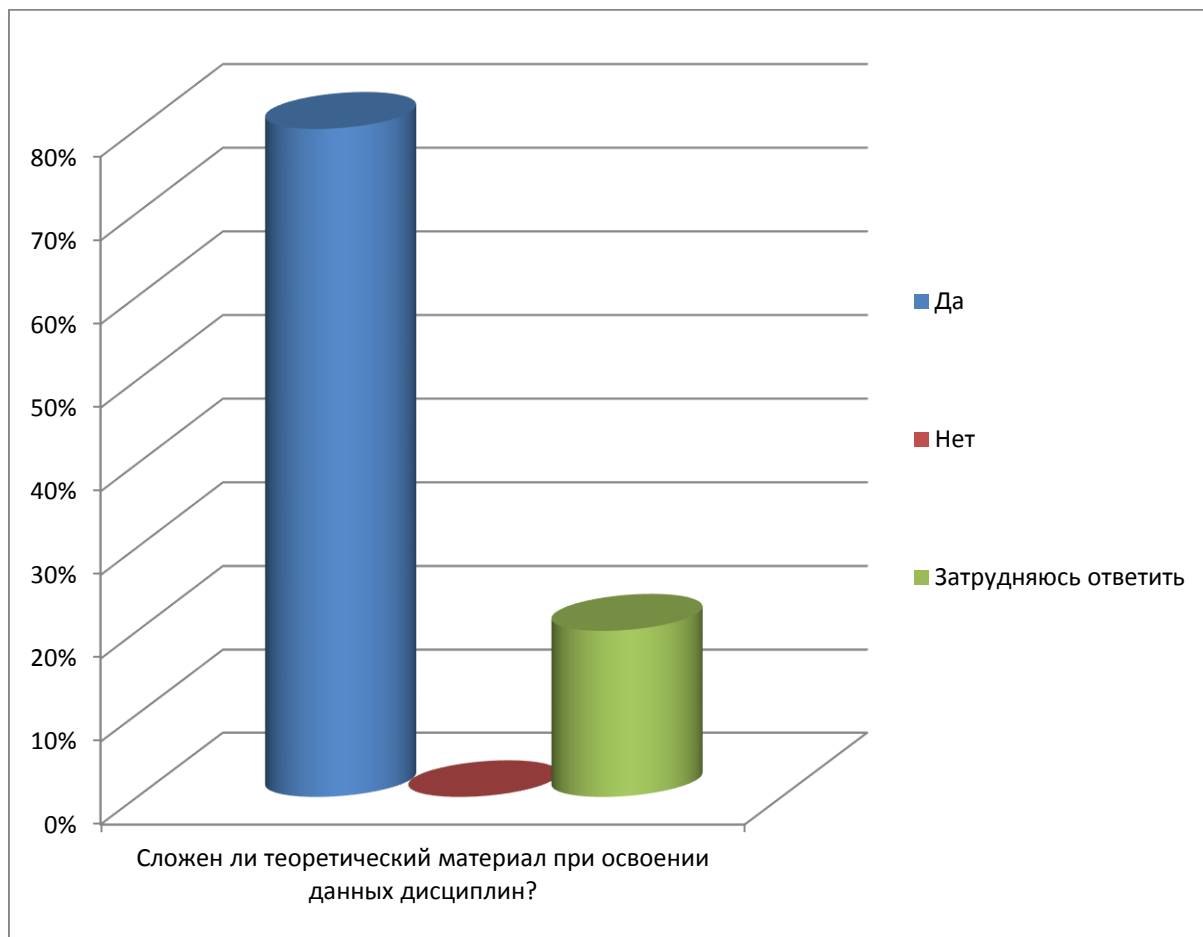


Диаграмма 3

3. На вопрос «Сложен ли теоретический материал при освоении данных дисциплин?» большинство студентов ответили утвердительно (80%), затруднились с ответом 20%. Полученные ответы свидетельствуют о необходимости совершенствования используемых учебно-методических пособий с точки зрения адаптации материала (в плане улучшения доступности), а так же ориентации на новые технические средства, изменение условий для проведения тематических мероприятий.

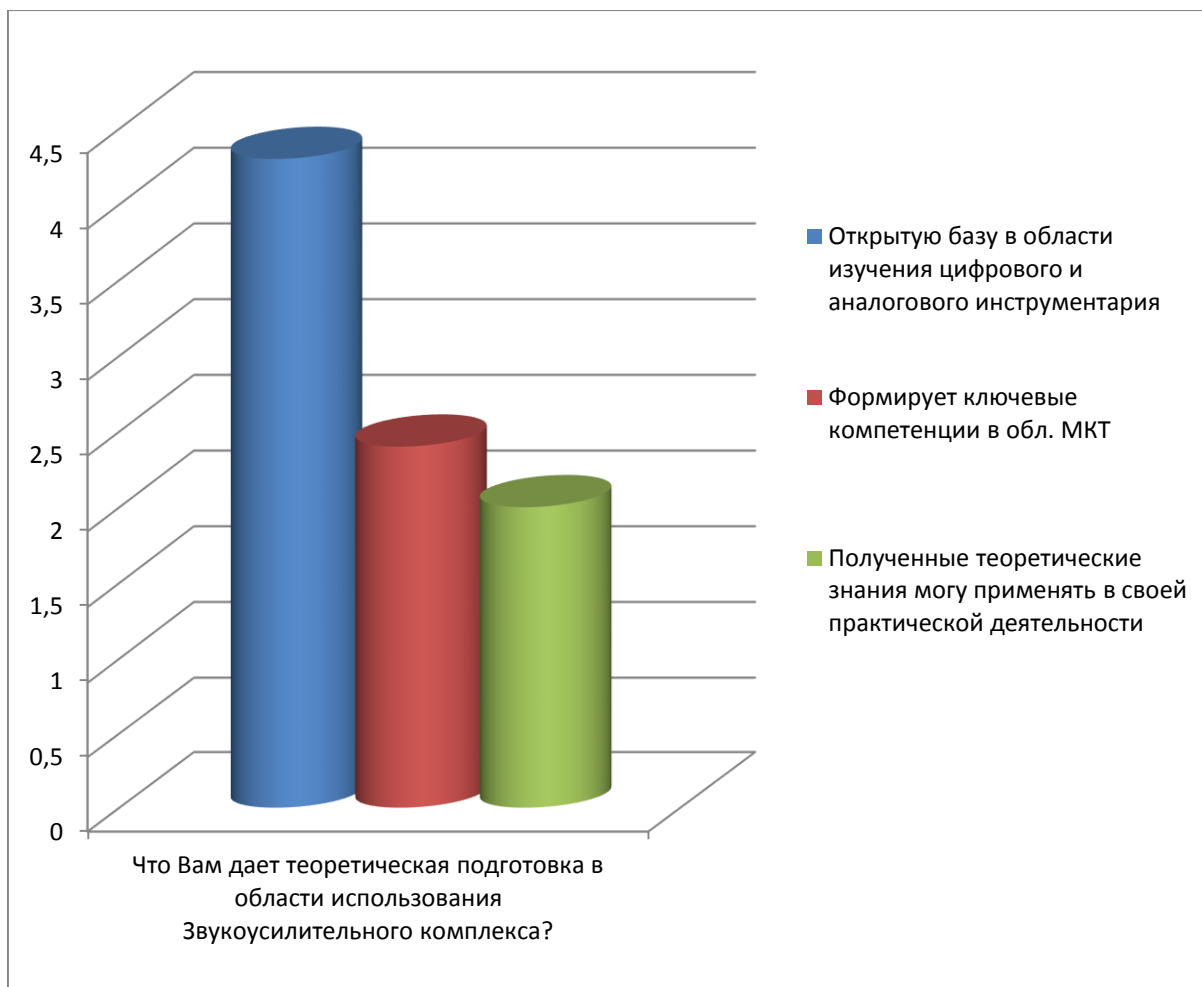


Диаграмма 4

4. На вопрос «Что дает Вам теоретическая подготовка в области использования ЗУК?» респонденты выделили: формирование теоретической базы для работы с цифровым и аналоговым инструментарием (50%); формирование ключевых компетенций в области МКТ (30%); возможность повышения уровня профессиональной подготовки (20%).

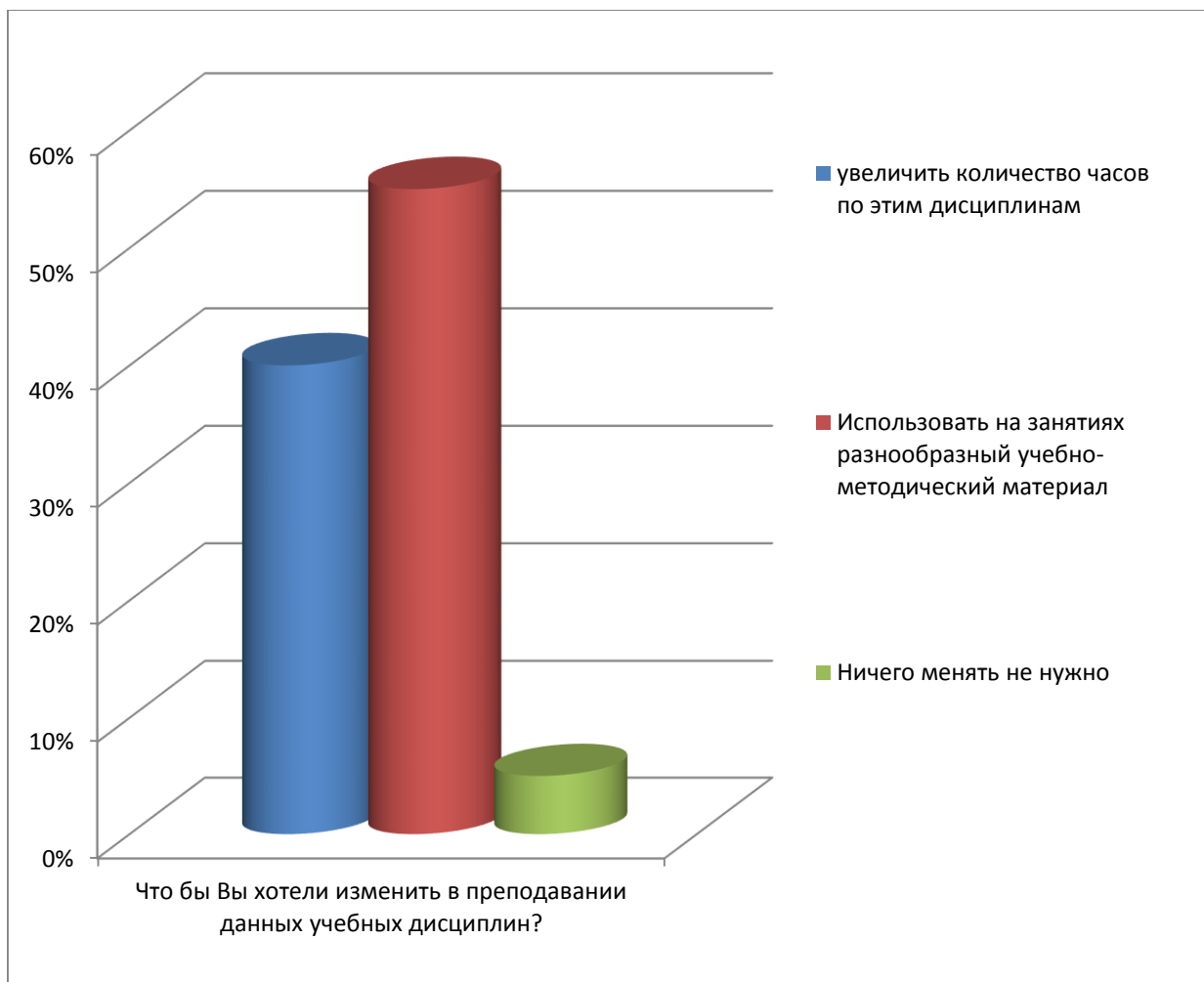


Диаграмма 5

5. На вопрос «Что бы Вы хотели изменить в преподавании данных учебных дисциплин?» были получены следующие ответы: увеличить количество часов по этим дисциплинам (40%); акцентирование внимания на использование разнообразного учебно-методического материала, в котором подробно наглядно иллюстрируются основные принципы работы с современным оборудованием (55%); не видят необходимости что-либо менять (5%).

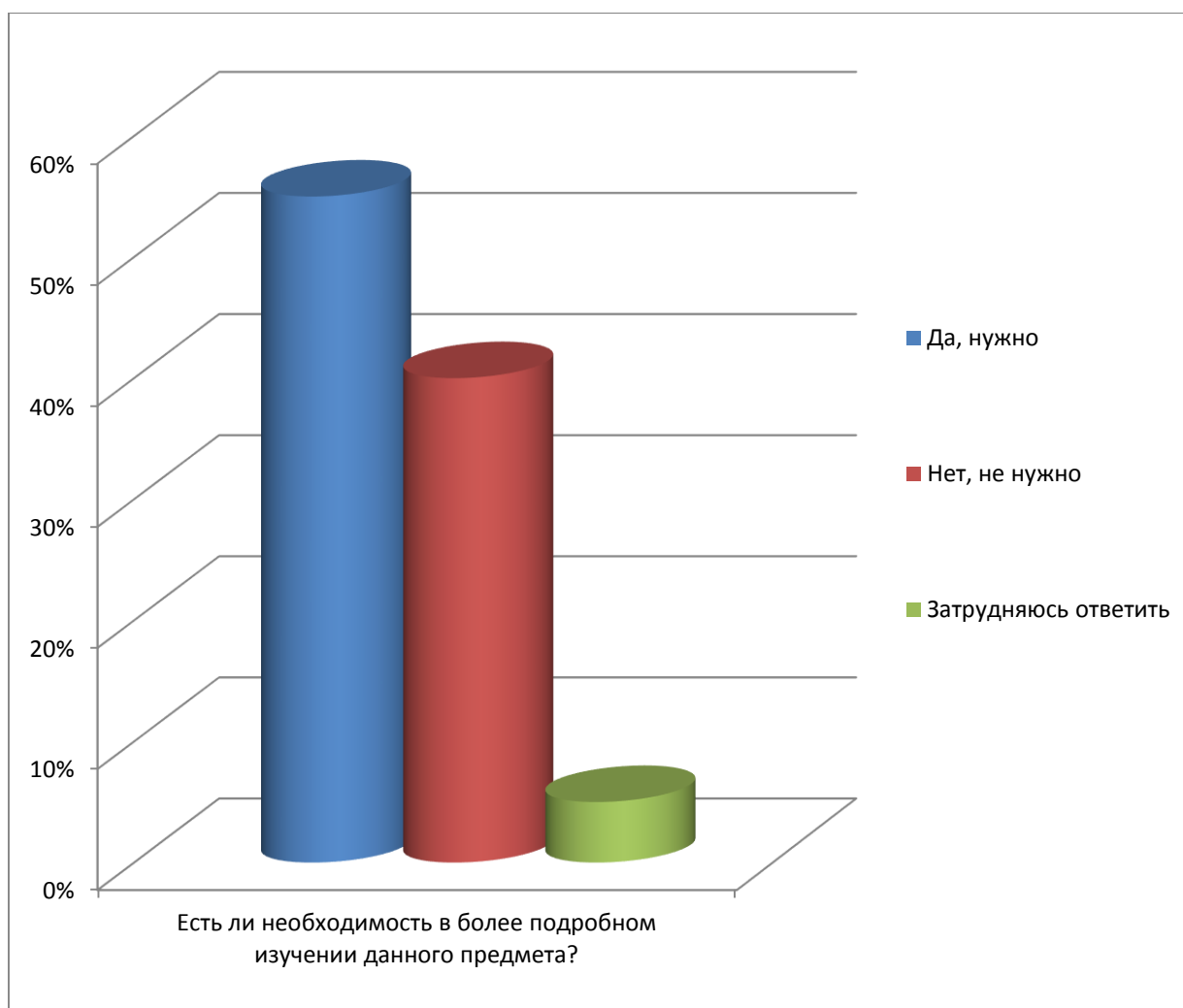


Диаграмма 6

6. На вопрос «Есть ли необходимость в более подробном изучении данного предмета?»: 55% обозначили эту необходимость, 40% - не видят в этом необходимости и 5% затруднились с ответом.

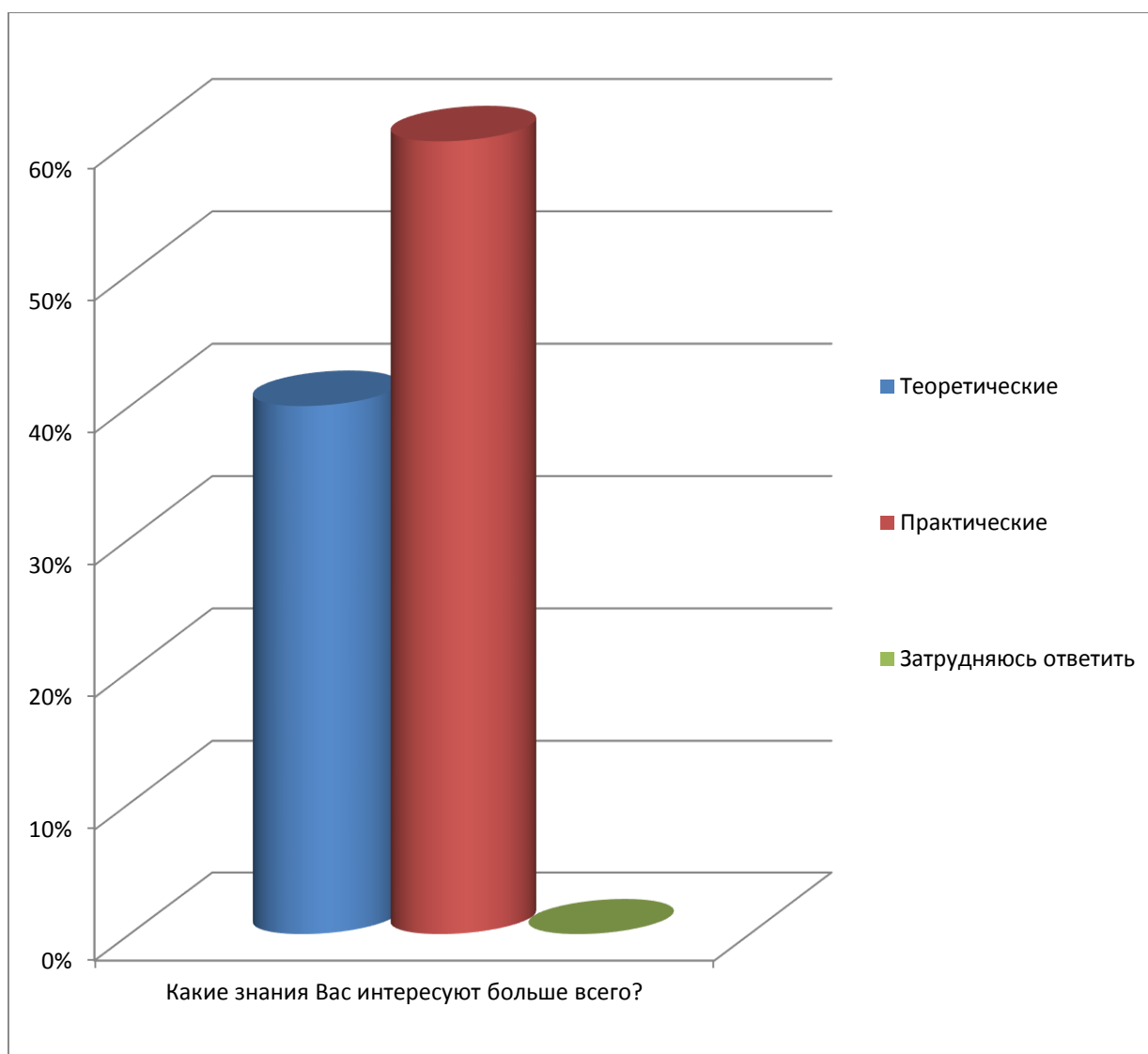


Диаграмма 7

7. При ответе на вопрос: «Какие знания Вас интересуют больше всего?» теоретические знания выбрали 40%, практические – 60% респондентов.

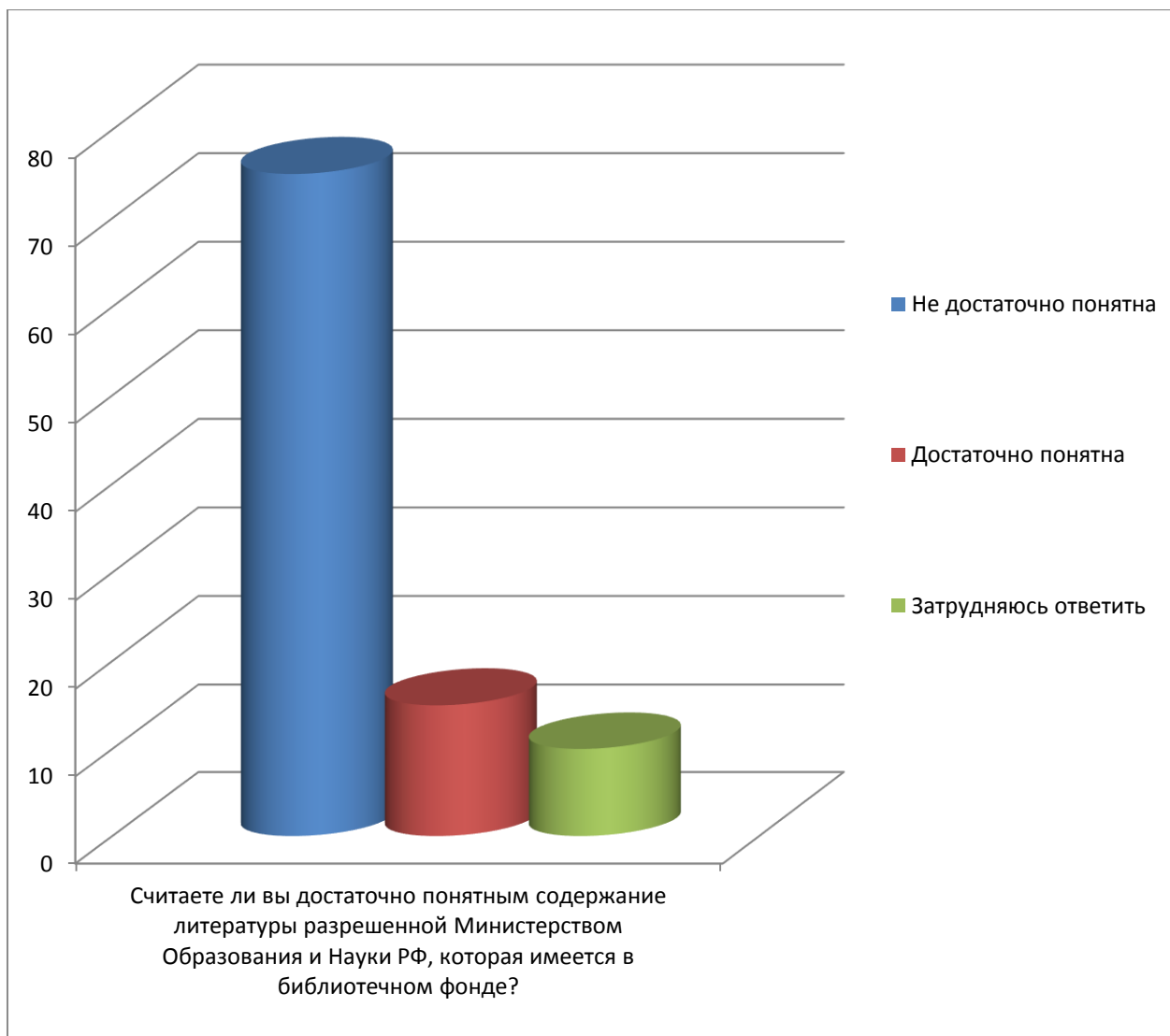


Диаграмма 8

8. На вопрос «Считаете ли вы достаточно понятным содержание литературы разрешенной Министерством Образования и Науки РФ, которая имеется в библиотечном фонде?» были получены следующие мнения: большинство (75%) отметили достаточно сложное изложение материала в информационно-методическом обеспечении предметов; 15% не видят проблем в понимании изложенных материалов и 10% затруднились с ответом.

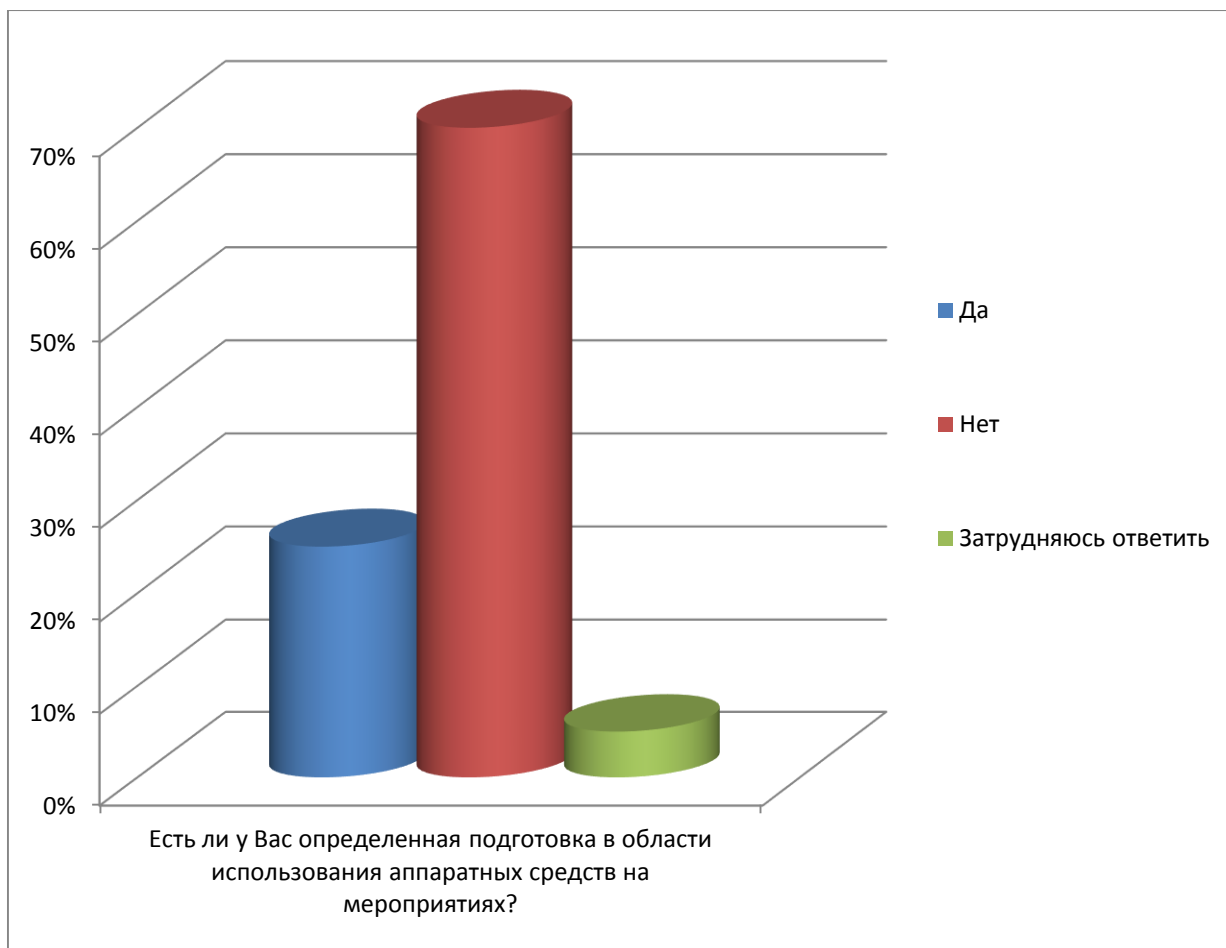


Диаграмма 9

9. На вопрос «Есть ли у Вас определенная подготовка в области использования аппаратных средств на мероприятиях?» наличие такой подготовки подтвердили 25%; отсутствие обозначили 70%; 5% затруднились с ответом.

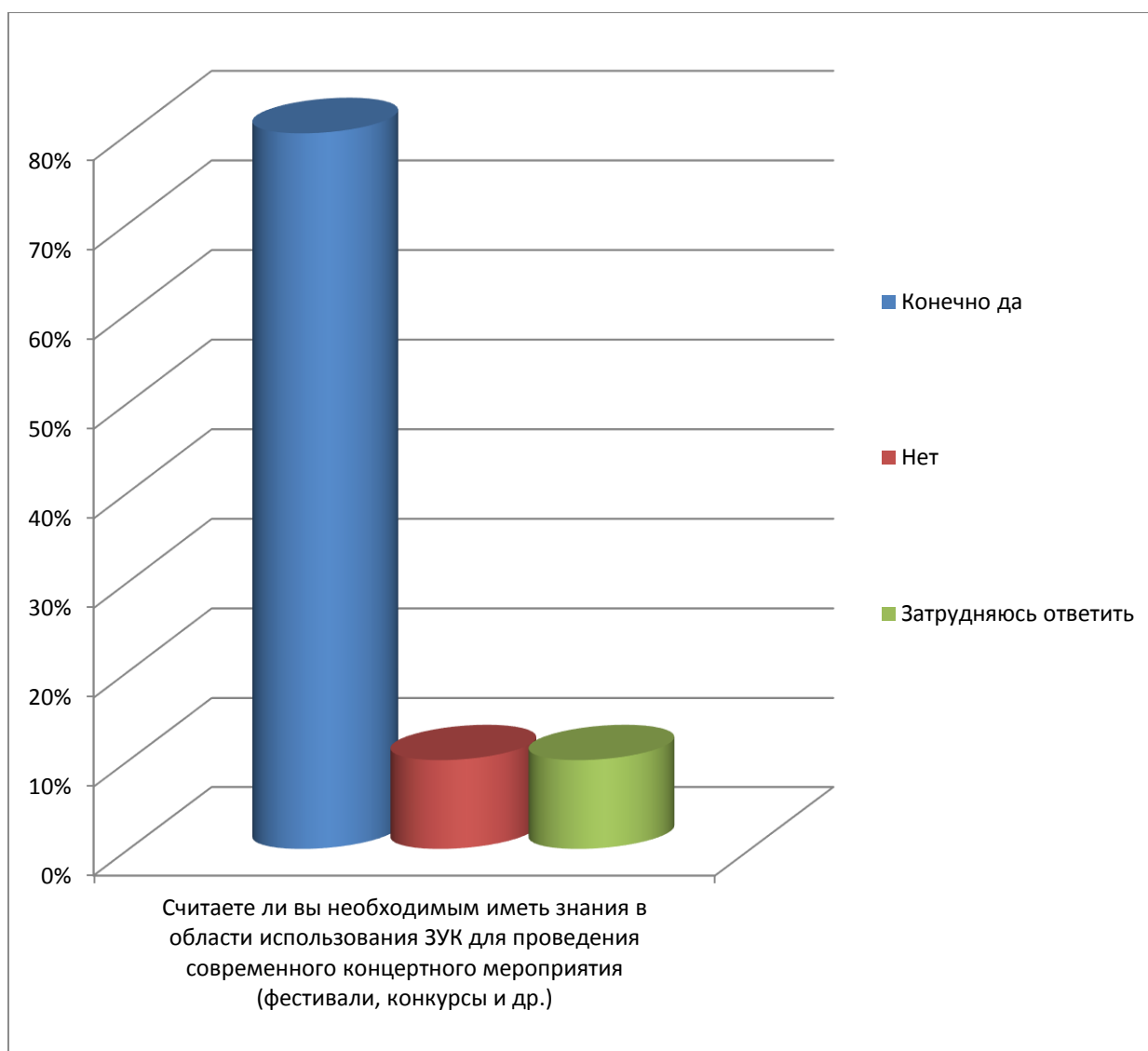


Диаграмма 10

10. На вопрос «Считаете ли вы необходимым иметь знания в области использования ЗУК для проведения современного концертного мероприятия (фестивали, конкурсы и др.)» студенты отметили, что специалист, задействованный в проведении концертных мероприятиях должен обладать знаниями и умениями в области использования звукоусилительного комплекса 80%; может не иметь знаний - 10%; затруднились с ответом - 10%.

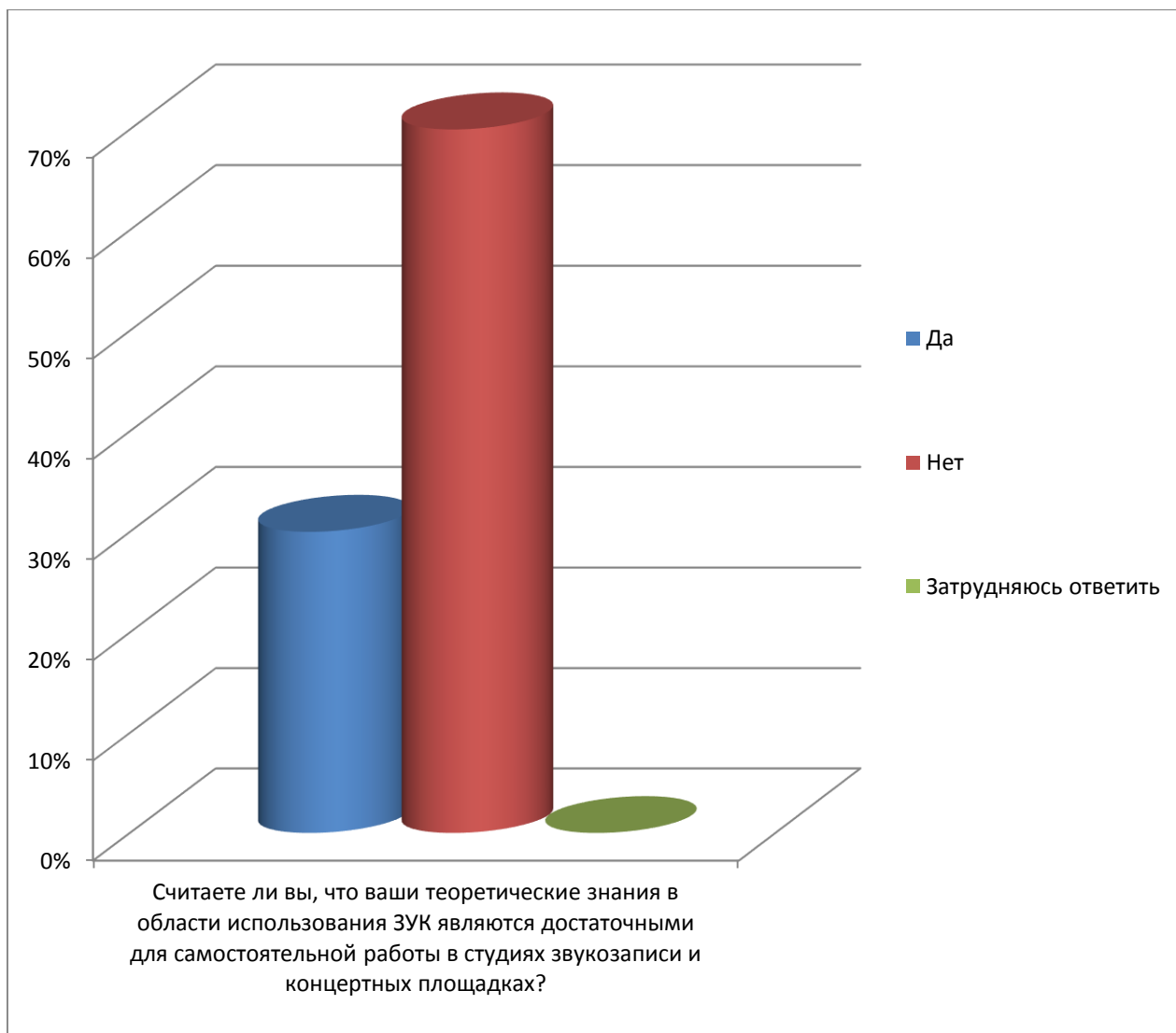


Диаграмма 11

11. На вопрос «Считаете ли вы, что ваши теоретические знания в области использования ЗУК являются достаточными для самостоятельной работы в студиях звукозаписи и концертных площадках?» подтвердили достаточность имеющихся теоретических знаний 30%; недостаточность – 70% студентов.

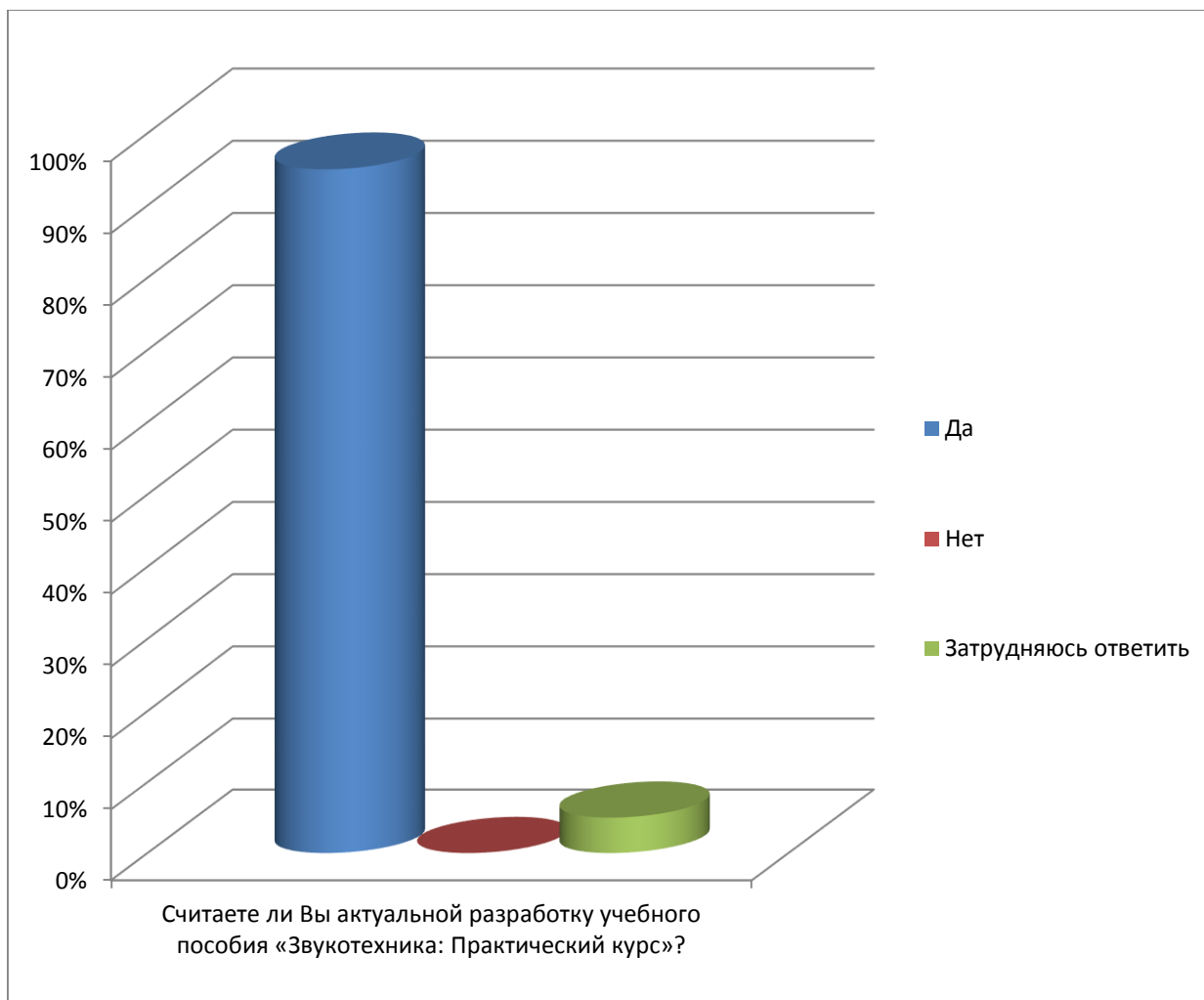


Диаграмма 12

12. На вопрос «Считаете ли Вы актуальной разработку учебного пособия «Звукотехника: Практический курс»?» абсолютное большинство подтвердили актуальность (95%); затруднились с ответом 5%.

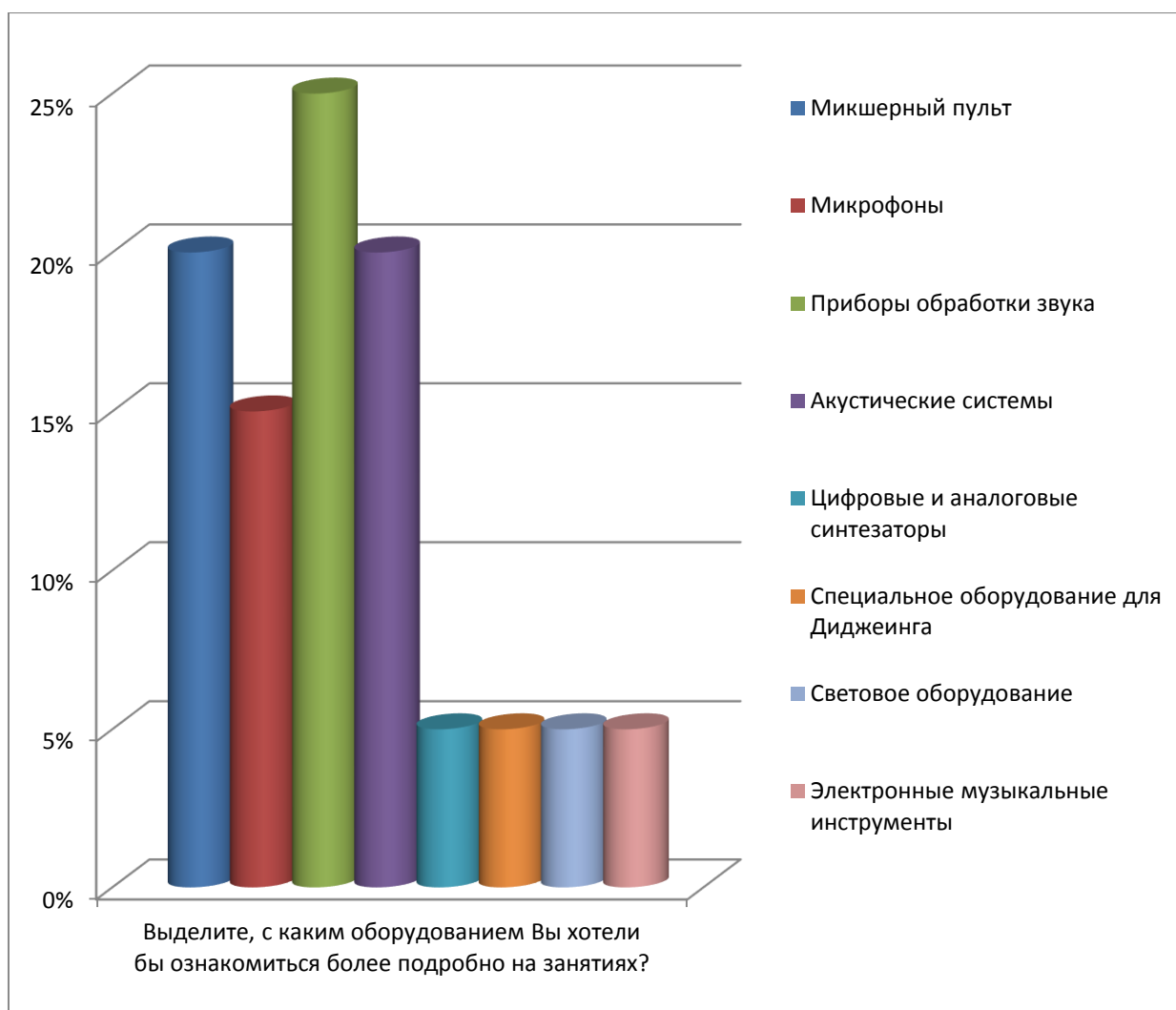


Диаграмма 13

13. На вопрос «» были получены следующие ответы: Микшерный пульт (20%); Микрофоны (15%); Приборы обработки звука (25%); Акустические системы (20%); Цифровые и аналоговые синтезаторы (5%); Специальное оборудование для Диджеинга (5%); Световое оборудование (5%); Электронные музыкальные инструменты (5%).

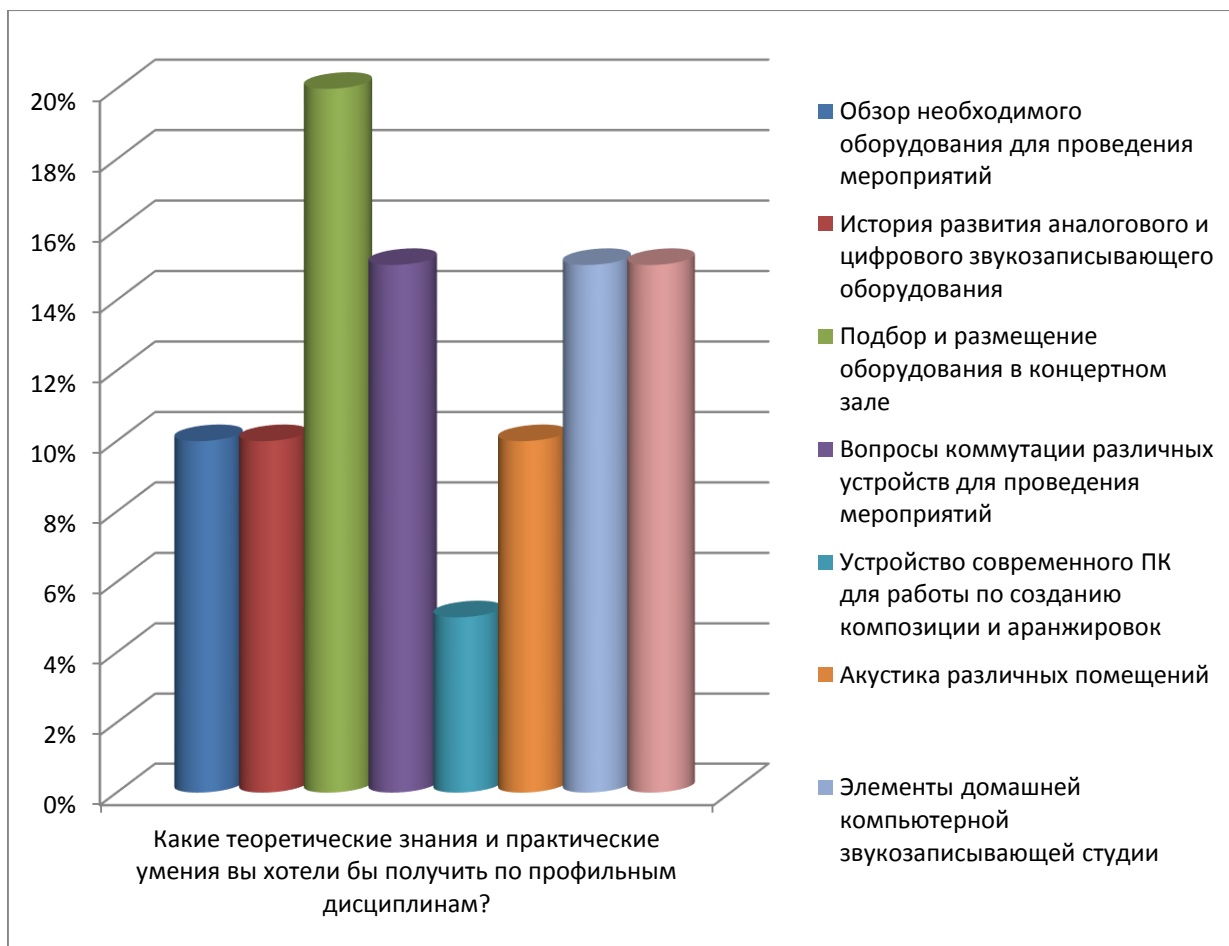


Диаграмма 14

14. На вопрос, «Какие теоретические знания и практические умения вы хотели бы получить по дисциплинам «Информационные технологии в музыке», «Звукотехника», «Основы композиции и компьютерной аранжировки», «Основы студийной звукозаписи», «Методика обучения и воспитания в области МКТ», «Композиция», «Учебно-производственная практика», «Вокально-инструментальный ансамбль» и др.» были выделены: Обзор необходимого оборудования для проведения мероприятий – 10%; История развития аналогового и цифрового звукозаписывающего оборудования – 10%; Подбор и размещение оборудования в концертном зале – 20%; Вопросы коммутации различных приборов для проведения мероприятий – 15%; Устройство современного ПК для работы по созданию композиции и аранжировок – 5%; Акустика различных помещений – 10%; Элементы домашней компьютерной звукозаписывающей студии – 15%; Запись с микрофона, обработка и сведение – 15%.

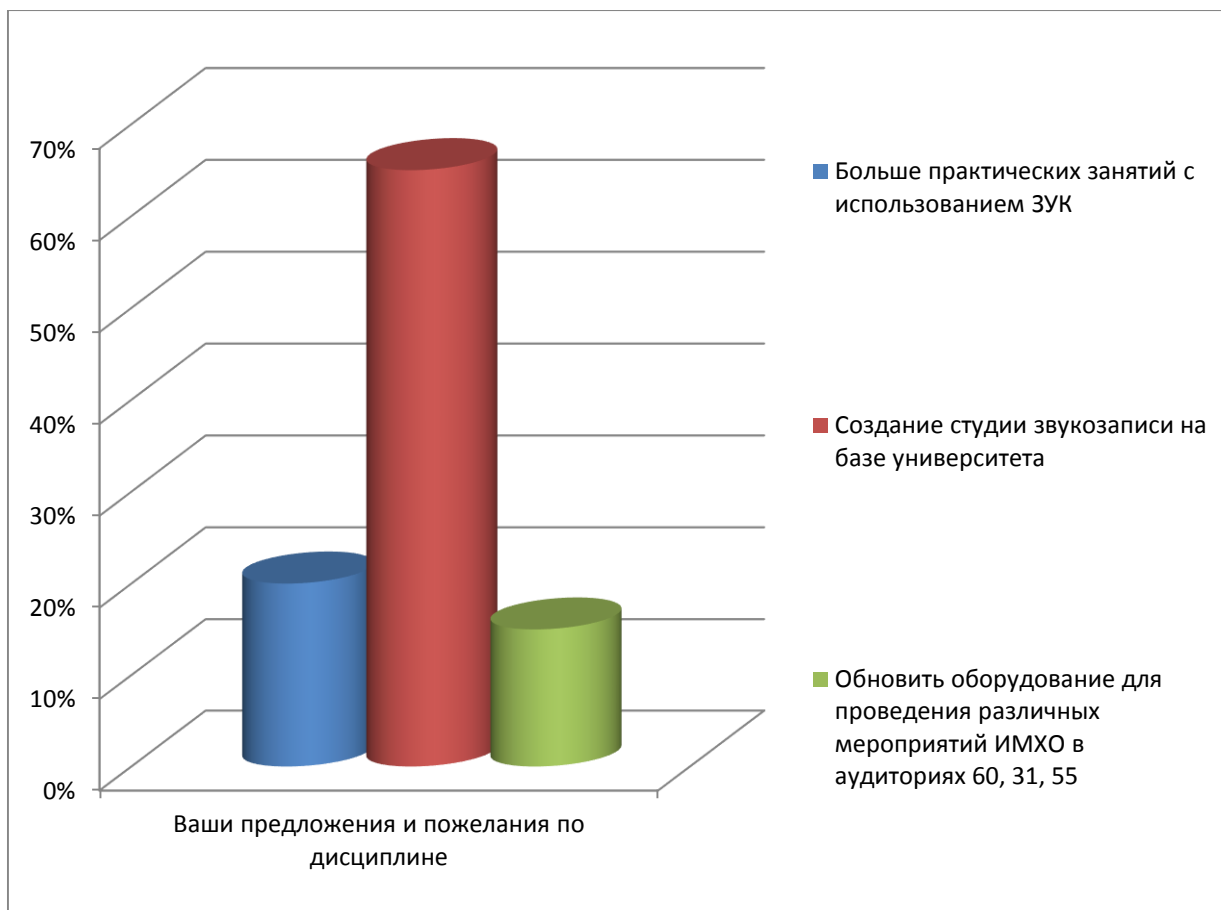


Диаграмма 15

15. В качестве предложений и пожеланий по совершенствованию содержанию дисциплин были внесены: увеличение количества практических занятий с использованием ЗУК (20%); необходимость создания студии звукозаписи на базе ИМХО УрГПУ (65%); обновление оборудования для проведения различных мероприятий Института Музыкального и Художественного Образования в аудиториях 60, 31, 55 (15%).

В ходе опроса студентов также было выявлено, что они хотели бы:

- рассмотреть вопросы, связанные с проведением различных мероприятий в дошкольных учреждениях в системе дополнительного образования, учреждениях культуры и искусства;

- принять участие в организации и проведении мероприятий на современных концертных площадках города Екатеринбурга, таких как, Свердловский государственный академический театр музыкальной комедии,

центр дополнительного образования для детей и юношества Дворец молодежи, Центр культуры Урал, Концертный зал им. Лаврова и др.

Анализ результатов анкетирования подтвердил актуальность разработки нового учебного пособия, отвечающего всем требованиям качества преподавания в высшем учебном заведении и возможности использования представленного в нем теоретического материала в процессе подготовки студентов профиля «Музыкально-компьютерные технологии» на дисциплинах: «Звукотехника» «Информационные технологии в музыке», «Основы композиции и компьютерной аранжировки», «Основы студийной звукозаписи», «Методика обучения и воспитания в области МКТ», «Композиция», «Учебно-производственная практика», «Вокально-инструментальный ансамбль» и др.

Так как образовательный процесс профиля Музыкально-компьютерные технологии включает в себя, кроме теоретических занятий практические и лабораторные занятия, то появляется необходимость разработки электронного приложения для помощи студентам в изучении сложного теоретического материала, а так же контрольно-измерительных материалов (электронные тесты), способствующих оцениванию уровня их теоретической и практической подготовки.

В учебное пособие «Звукотехника: Практический курс» был отобран наиболее универсальный материал, который может быть использован студентами, имеющими подготовку в области работы ЗУК, так и не имеющие такого практического опыта.

В процессе работы проходили опросы студентов о целесообразности введения в лекционные курсы таких-то дисциплин того или иного материала. В ходе бесед с преподавателями профиля МКТ было определено, какие разделы и темы лучше закрепить в практических занятиях по учебному пособию для дисциплины «Звукотехника». Таким образом, в учебное пособие «Звукотехника: Практический курс» был включен материал, раскрывающий следующие темы:

- Обзор необходимого оборудования для организации концертных мероприятий;
- Микшерные пульта;
- Микрофоны. Типы и виды микрофонов. Использование в концертных и студийных условиях;
- Приборы обработки звука;
- Акустические системы;
- Коммутация оборудования;
- Физическая природа звука и акустика помещений;
- Размещение оборудования в концертных залах
- Оборудование студии звукозаписи;
- Работа театрального звукотехника и звукорежиссера;
- Оборудование в детских образовательных учреждениях.

Все это подтверждает эффективность включения учебного пособия «Звукотехника: Практический курс» в образовательный процесс для дисциплин: «Звукотехника», «Информационные технологии в музыке», «Основы композиции и компьютерной аранжировки», «Основы студийной звукозаписи», «Методика обучения и воспитания в области Музыкально-компьютерных технологий», «Аранжировка», «Композиция», «Учебно-производственная практика» и «Вокально-инструментальный ансамбль» и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С развитием цифровых технологий в музыкальной сфере искусства, перед музыкантами, а также просто интересующимися вопросами, связанными со звукотехникой, звукорежиссурой, звукозаписью, музыкально-компьютерными технологиями, открываются безграничные возможности, но, к сожалению, не все начинающие и практикующие звукооператоры и звукорежиссеры знают и понимают некоторые основополагающие функции и особенности данных профессий. Именно по этой причине было решено разработать доступное для понимания учебное пособие по дисциплине «Звукотехника», которое может быть использовано и на других дисциплинах профиля «Музыкально-компьютерные технологии».

Результаты апробации учебного пособия показало возможность его использования на различных занятиях при подготовке бакалавров направления 44.03.01. – Педагогическое образование. Профиль – Художественное образование (Музыкально-компьютерные технологии), что подтвердило выдвинутую в начале исследования гипотезу и решения поставленных задач.

Таким образом, были решены поставленные **задачи**:

Изучена специальная литература по основам звукотехники, звукорежиссуры, акустики, а так же литературы по теории музыки, проанализированы учебные программы профиля «Музыкально-компьютерные технологии»; разработаны видео-уроки: «Общий обзор театрального оборудования», «Общий обзор оборудования для проведения концертных мероприятий»; проведен анализ современной аппаратуры, которая используется на различных концертных площадках; оформлены результаты выпускной квалификационной работы.

Также были рассмотрены учебные планы по дисциплинам «Звукотехника», «Информационные технологии в музыке», «Звукотехника», «Основы студийной звукозаписи», «Основы композиции и компьютерной

аранжировки» и др. для бакалавров профиля «Музыкально-компьютерные технологии», проанализированы учебные пособия, рекомендованные Министерством Образования, рассматривающие вопросы, связанные со звуком и его параметрами, физической природой звука, диапазоном частот, звуком в закрытых помещениях и на открытых площадках, каналом звукопередачи, помехами в тракте звукопередачи и т.п. Таким образом, учебное пособие «Звукотехника: Практический курс» включает в себя основные разделы и темы, касающиеся дисциплины «Звукотехника», «Основы студийной звукозаписи», что подтверждает актуальность этого пособия на дисциплинах профиля «Музыкально-компьютерные технологии».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алдошина И.А. Основы психоакустики. Сборник статей. 215 с.
2. Андерсен А.В., Овсянкина Г. П., Шитикова Р. Г. Современные музыкально-компьютерные технологии. – СПб.: Планета музыки, 2013, 223 с.
3. Базиченко А. Компьютер музыканта // Компьютеры + программы, 2001. - №2. – С. 62-63
4. Белунцов В. Музыкальные возможности компьютера. Справочник. – СПб.: Питер, 2000. 431с.
5. Белунцов В. Музыкальные возможности компьютера. Справочник. – СПб.: Питер, 2000, 431 с.
6. Борзенко А. Звуковые карты: год нынешний и год минувший // Компьютер Пресс, 1995 - №5, - С.136-138.
7. Булез П., Герчо Э. Компьютеры и музыка // В мире науки, 1988. - №6. – С.6–13.
8. Бунькова А. Д. Учебная рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии в музыке». – УрГПУ, 2015.
9. Бунькова А.Д. Современные компьютерные технологии и детское музыкальное творчество. – Екатеринбург, 2009, с 15-18.
10. Бунькова А.Д., Мещеряков С.Н. Студийная звукозапись и основы звукорежиссуры. Монография. – Екатеринбург.: Библиогр, 2014, 173 с.
11. Вотинцев А. В. Музыкально-компьютерные технологии в профессиональной деятельности руководителя вокально-хорового ансамбля. – Екатеринбург.: Библиогр, 2012, 87 с.
12. Гарриус С. Р. Sound Forge. Музыкальные композиции и эффекты. – СПб.: БХВ – Петербург, 2001. 372с.
13. Дворко Н. И. Основы звукорежиссуры. – СПб.: Изд-во СПбГУП, 2005, 168 с.

14. Деревенских В. Синтез и обработка звука на РС. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. 352с.
15. Динов В. Г. Звуковая картина. Записки о звукорежиссуре. – СПб.: Планета музыки, 2012, 486 с.
16. Ингенблек В. Все о мультимедиа. – К.: ВНУ, 1996. 325 с.
17. Кинг Г. Руководство по звукотехнике: Пер. с англ. – Л.: Элегия. Ленингр. отд-ние, 1980, 384 с.
18. Козюренко Ю. Искусственная реверберация. – М.: Элегия, 1970, 80 с.
19. Красильников И. М. Музыкально-компьютерные технологии и качество творческой деятельности школьников. – М.: Музыка и электроника, 2010, №4, с. 3-10.
20. Красильников И. М. Электронное инструментоведение // Музыка в shk. – 2006, №1, с. 53 – 61.
21. Курило А., Михайлов А. Музыкальная студия на компьютере // Мир ПК, 1996. - №3. – С. 170 - 179.
22. Меерзон Б.Я. Акустические основы звукорежиссуры. – М.: Аспект Пресс, 2004, 200 с.
23. Меерзон Б.Я. Акустические основы звукорежиссуры; Часть 1: курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета. – М.: Издательство, 2000, 44 с.
24. Меерзон Б.Я. Акустические основы звукорежиссуры; Часть 2: курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета. – М.: Изд-во ГИТР, 2001, 72 с.
25. Меерзон Б.Я. Акустические основы звукорежиссуры; Часть 3: курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета. – М.: Изд-во ГИТР, 2001, 102 с.
26. Мещеряков С. Н. Учебная рабочая программа по дисциплине «Основы студийной звукозаписи». – УрГПУ, 2015.

27. Овсянкина Г. П. Учебная программа по дисциплине «Музыкально-компьютерные технологии в образовании». РГПУ им. Герцена, 2012.
28. Петелин Р. Ю. Аранжировка на РС. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001, 272 с.
29. Петров Е. Персональная студия – реальность компьютерного творчества // IN/OUT, 1995. №13 – 14. – С. 112 – 118.
30. Розанов В. Инструментоведение. – М.: Совет. композитор, 1974, 136 с.
31. Севашко А. В. Звукорежиссура и запись фонограмм. – М.: Додэка-XXI: Альтекс, 2007, 432 с.
32. Солнечный А. Музыка как образ жизни // Наша молодежь. – 2015, №11/12, с. 54-55.
33. Способин И. В. Музыкальная форма. – М.: Музыка, 1984, 400 с.
34. Способин И. В. Элементарная теория музыки. – М.: КИФАРА, 2005, 182 с.
35. Уорингтон П. Попко Р. Как оборудовать домашнюю студию // Мир ПК, 1995. - №4. – С.167 – 168.
36. Хазин Ю. Ф. Учебная программа по дисциплине «Звукотехника». – УрГПУ, 2014.
37. Хазин Ю. Ф. Учебная рабочая программа по дисциплине «Основы студийной звукозаписи». – УрГПУ, 2015.
38. Юссон Р. Певческий голос. Исследование основных физических и акустических явлений певческого голоса. – М.: Музыка, 1974, 262 с.
39. Стаценко Л. Г. Паскаль Ю. В. Акустика студий звукового и телевизионного вещания. Системы озвучивания: учебно-методическое пособие. – Владивосток: Искд-во ДВГТУ, 2006, 96 с.
40. Вахитов Я. Ш. Теоретические основы электроакустики и электроакустическая аппаратура. – М.: Искусство, 1982, 415 с.

41. Давыдов В. В. Акустика помещений. Текст лекций. – СПб.: Изд-во СПбИКТ, 1995, 95 с.
42. Козюренко О. Основы звукорежиссуры в театре. – М.: Искусство, 1975, 123 с.
43. Выходец А. В. Гитлиц М. В. Ковалгин Ю. А. Никонов А. В. Однолько В. В. Радиовещание и электроакустика. – М.: Радио и связь, 1989, 432 с.
44. Синклер Я. Введение в цифровую звукотехнику. Перевод с английского Пароля Н. В. – М.: Энергоатомиздат, 1990, 80 с.
45. Никамин В. А. Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты. – СПб.: Наука и техника, 2002, 256 с.

Интернет ресурс

1. Энциклопедия звука [<http://wikisound.org/>]
2. Типы акустических систем [<http://hifi-profi.ru/statii/36-tipi-akusticheskikh-sistem.html>]
3. Попов Д. Микшеры: цифровые и аналоговые // Музыкальное оборудование, 2000.
[<http://www.muzoborudovanie.ru/equip/studio/mixer/anadig/anadig.php>]